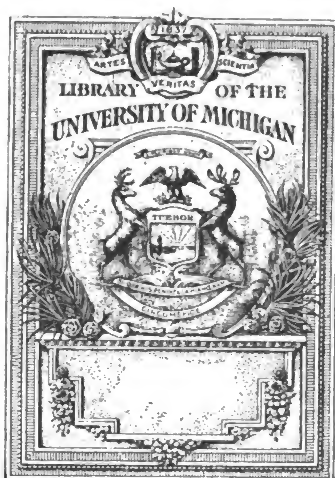
JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg




1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**, Prof. Dr. **C. v. Marx**,
Prof. Dr. **P. v. Zech** in Stuttgart.

ZWEIUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1886.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg. Carl Grüninger. Stuttgart.

Inhalt.

I. Angelegenheiten des Vereins.

II. Vorträge und Abhandlungen.

1. Zoologie.

2. Botanik.

3. Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die vierzigste Generalversammlung

vom 24. Juni 1885 in Ellwangen.

Von Oberstudienrat Dr. **F. v. Krauss.**

Bei der vorjährigen Generalversammlung in Heilbronn hatten die Vereinsmitglieder von Ellwangen eine Einladung ergehen lassen, die alte Hauptstadt der gefürsteten Propstei für das Jahr 1885 zum Festort zu erwählen. Da der Verein nach der Reihenfolge jetzt wieder im Jagstkreis tagen sollte, in welchen er seit seinem Bestehen die Mitglieder nur dreimal: 1850 nach Gmünd, 1864 nach Wasseralfingen und 1880 nach Hall berufen hatte, so wurde die freundliche Einladung bereitwilligst angenommen und Ellwangen als Versammlungsort für das Jahr 1885, Apotheker Rathgeb und Prof. Dr. Kurtz als Geschäftsführer gewählt.

Gerne folgten die Mitglieder dem Rufe und kamen vom schönsten Wetter begünstigt am Johannisfeiertag zahlreich aus allen Teilen des Landes zu der von den Geschäftsführern vortrefflich vorbereiteten Feier des Jahresfestes herbei.

Die Versammlung wurde in dem Festsaale des K. Gymnasiums gehalten, welchen das K. Rektorat mit grösster Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt hatte. Der Festsaal sowie der Speisesaal im Goldenen Adler waren durch die Gefälligkeit des Stadtpflegers Richter und des Handelsgärtners Wiedmann mit Pflanzen und Blumen geschmackvoll ausgeschmückt.

Die Geschäftsführer hatten sich sehr viele Mühe gegeben, in dem Sitzungssaal und den anstossenden Räumen eine hübsche Lokal-Ausstellung interessanter Naturalien aus allen 3 Reichen zu veranstalten. Sie bestand aus nachstehenden Gegenständen von:

Forstrat Probst und den Forstbeamten des Forsts Ellwangen verschiedene Rehgeweihe mit Abnormitäten, mehrere ausgestopfte Vögel, *Laserpitium Siler* L. aus dem Revier Kapfenburg, ein Stammstück von *Wellingtonia gigantea* Lindl. aus dem Staatswald beim Häsle im Revier Ellenberg und Achate aus dem Staatswald Burg,

Privatier Bock eine grössere Sammlung von Rehgeweihen,

Posthalter Retter Rehgeweihe und Petrefakten,

Freiherr v. Thannhausen senior in Thannhausen ausgestopfte Vögel, darunter ein Birkhahn, geschossen bei Stödtlen und Seidenschwänze (*Ampelis garrulus* L.) in grösserer Anzahl in Schlingen gefangen bei Ellenberg am 6. Dezember 1866,

Oberförster Zimmerle von Hohenberg ein Nest von *Cinclus aquaticus* Bechst.,

Oberförster Pollack eine Rohrdommel, geschossen den 13. Oktober 1863 am Ohrweiher bei Rosenberg, ein Birkhahn, geschossen 1862 bei Dettenroden und andere,

Präparator Trettner ein Schreiadler, geschossen am 12. Oktober 1861 bei Röthle, OA. Ellwangen, ein Silberreiher von Adelmannsfelden, eine Rohrdommel vom Fischteich bei Ellwangen, ein Singschwan bei Gründelhardt, OA. Crailsheim und mehrere andere,

Landgerichtsrat Gerber eine Sammlung Schmetterlinge aus der Umgebung von Ellwangen,

Stabsarzt Dr. Hueber in Ulm eine hübsche Sammlung von Gehäusen der Phryganidenlarven aus Ulm,

Professor Dr. Kurtz frische und getrocknete seltene Pflanzen aus der Umgebung Ellwangens, zum Austeilen, z. B. *Utricularia minor* L., *Centunculus minimus* L., *Pyrola uniflora* L., *Prunella alba* Pall., *Elatine triandra* Schkuhr und *E. hexandra* DC., *Potamogeton acutifolius* Link und *P. rufescens* Schrad., *Nymphaea biradiata* Somm., *Ophioglossum vulgatum* L., *Botrychium Lunaria* Sw., *Heleocharis uniglumis* Link, *H. ovata* R. Br., *H. acicularis* R. Br., *Cyperus flavescens* L., *Carex cyperoides* L. u. s. w.,

Apotheker Rathgeb *Digitalis purpurea* L. (ursprünglich angesäet) und ein Korb mit schönem Edelweiss aus der schon über 40 Jahre alten Zucht seines Gartens, zum Austeilen, ferner eine maldivische Nuss (*Lodoicea Sechellarum* Labill.),

Apotheker R. Blezinger in Crailsheim *Corydalis lutea* DC. und *Oenanthe fistulosa* L., ferner viele Petrefakten und Mineralien von der Crailsheimer Gegend und ein sogenannter Brunnenzopf,

Fürst Waldburg-Zeil-Wurzach eine Sammlung seltener Laub- und Lebermoose,

Lehrer Straub in Gmünd *Teesdalia nudicaulis* R. Br. von Weiler a. d. Eck, OA. Ellwangen,

Kaufmann Friedr. Drautz in Heilbronn neuestens gewonnenes Salz und Ganggesteine aus dem Schachte des neuen Salzwerks von Heilbronn, zum Austeilen. Dieser Schacht ist mit einem lichten Durchmesser von 5 m auf eine Tiefe von 212 m niedergebracht; bis ca. 35 m Tiefe Alluvium und Diluvium; von ca. 35 m bis ca. 122 m Muschelkalk; von ca. 122 m bis 169½ m Anhydrit; von 169½ m bis 212 m Steinsalz. Es sind 3 Abbausohlen angelegt. Die Reinheit des Salzes übertrifft diejenige anderer Werke.

Oberamtspfleger Steinhardt eine Liassandsteinplatte mit Asteriasfährten und Wurmröhren, Petrefakten und Mineralien von Neunheim und Röhlingen,

Oberförster Ritter in Schrezheim Achate aus dem Keuper im Staatswald Burgstall, sowie einen Stockausschlag einer Tanne,

Oberförster Freiherr v. Baumbach Mineralien aus der Gegend von Backnang und Spielberg,

Ökonomierat Dr. Walcher und Oberlehrer Wolf Proben landwirtschaftlicher Produkte und einige zoologische und botanische Abnormitäten.

Der Geschäftsführer Prof. Dr. Kurtz eröffnete um 11 Uhr die Versammlung mit nachstehender Rede:

Hochgeehrte Versammlung!

Als der eine der von Ihnen voriges Jahr in Heilbronn gewählten Geschäftsführer habe ich die Ehre, die diesjährige Jahresversammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde zu eröffnen und heisse Sie und besonders die so zahlreich von auswärts erschienenen Mitglieder im Namen der hiesigen Mitglieder willkommen im Virngrund.

Es ist ein verhältnismässig althistorischer Boden, auf dem Sie hier stehen, denn Ellwangen datiert, ganz abgesehen von den zahlreichen Hügel- und Reihengräbern in der Umgebung und von der nahen Teufelsmauer, seine Gründung mindestens auf die Zeiten Pipin's des Kleinen zurück. Als schönstes Kleinod aus alter Zeit besitzt Ellwangen seine romanische Stiftskirche, der ältesten eine in Süddeutschland, deren neueste Beschreibung aus der Feder des Dr. F. J. Schwarz († 1. Juli 1885) wir Ihnen aufgelegt haben. Um jedoch auf die

Naturkunde zu kommen, so bietet die Umgebung Ellwangens, soweit sie dem Keuper und den Goldshöfer Sanden angehört, dem Geognosten sehr wenig oder fast gar nichts. Von Mineralien kommen allenfalls Achate in Betracht, von denen zwei hiesige Mitglieder Ihnen Proben aufgelegt haben. Über den Jura im Osten der Stadt wird Ihnen von berufener Seite ein Vortrag gehalten werden. — Die Flora Ellwangens hat manches Eigenartige und Unvermittelte. Obgleich von Oberschwaben durch das Härtsfeld getrennt und von ganz verschiedener Formation, haben wir doch in und an unsern vielen Weihern und Sümpfen eine namhafte Anzahl von Arten mit jenen gemein. Ich erinnere nur an die bei uns häufige *Drosera rotundifolia* L., die *Utricularia vulgaris* und *minor* L., die *Sagina nodosa* Barth., die *Scheuchzeria palustris* L., die *Calla palustris* L., die *Carex cyperoides* L. und an sonstige Cyperaceen. Auch einige subalpine Arten besitzen wir, wie *Nymphaea biradiata* Som., *Prunella alba* Pall., *Potamogeton rufescens* Schrad. Eine im übrigen Württemberg fehlende Pflanze *Elatine hexandra* DC. und *E. triandra* Schk. steht in grosser Menge in und an einigen unserer Weiher. Ein paar Amerikaner *Mimulus luteus* L. und *Collomia grandiflora* Dougl. sind seit mehr als 50 Jahren an mehreren Standorten eingebürgert, ohne dass wir mehr als Vermutungen über ihre Einwanderungsart haben. Der bei uns immer häufiger werdende *Echinops sphaerocephalus* L. ist von Joh. Rathgeb einst ausgesäet worden (vielleicht spielte aber auch der Eisenbahnbau hierbei eine Rolle). Ellwangen steht zwar im Rufe, ein sibirisches Klima zu besitzen, dass es jedoch nicht so schlimm sein kann, beweist der Standort von *Ceterach officinarum* Willd. am Schloss Ellwangen. Die Ellwanger Fauna ist reich an Wasservögeln, von denen die selteneren hier aufgestellt sind, für die Hebung der Fischzucht sorgt ein blühender Fischereiverein, berühmt sind unsere grossen Edelkrebse. Eigentümlich war dem Bezirk eine merkwürdige Hirschart, deren letztes Exemplar von dem Gründer des Klosters Ellwangen erlegt wurde. Die gewaltige Nachbildung des Geweihs dieses fabelhaften Virngrundelches sehen Sie hier aufgestellt. Seine Geschichte wird Herr Forstrat Probst Ihnen vortragen.

Zur Zeit der ehemaligen reichsunmittelbaren und exempten Äbte und nachmaligen gefürsteten Pröpste im stillen und abgelegenen Ellwangen war von einer Erforschung der umgebenden Natur im modernen Sinn so wenig die Rede, wie an vielen andern derartigen Orten. Erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts taucht in Ellwangen ein Naturkundiger im modernen Sinn auf: der gelehrte, viel-

gereiste Dr. med. Josef Alois v. Fröhlich. Er stand einst noch in fürstpröpstlichen Diensten und starb als Kreismedizinalrat 1841. Er war ein eifriger Naturaliensammler und aus seiner Feder rührt eine grössere Zahl von Publikationen botanischen und entomologischen Inhalts. Ein Zeitgenosse von ihm, Johann Rathgeb, der Vater unserer Mitglieder Apotheker Franz und Adolph Rathgeb, lebte zwar bis 1875 und trat mit Eifer und Ausdauer in die Fussstapfen Fröhlich's, aber leider nahm er fast alles, bis dahin aufgespeicherte, naturhistorische Ellwanger Lokalwissen mit ins Grab, so dass die so notwendige Überlieferung eine schlimme Unterbrechung erfuhr und eine grosse Zahl von Standorten u. dgl. erst wieder neu gefunden werden musste und muss. Zählen diese Männer auch nicht zu den Koryphäen der Naturkunde, so haben sie doch zu ihrer Zeit das ihrige in dem kleinen, damals noch vom Weltverkehr so abgelegenen, Ellwangen geleistet.

Hiermit schliesse ich und lade Sie ein zur Wahl eines Vorsitzenden zu schreiten.

Zum Vorsitzenden wurde Oberstudienrat Dr. v. Krauss durch Akklamation von der Versammlung gewählt.

Derselbe verlas sodann wie bisher üblich seinen

Rechenschaftsbericht für das Jahr 1884—1885.

Hochgeehrte Herren!

Über die Vereins-Angelegenheiten des verflossenen 40. Jahres vom Johannistag 1884 bis 1885 habe ich die Ehre, Ihnen folgendes vorzutragen.

Zunächst habe ich die erfreuliche Thatsache zu erwähnen, dass auch in diesem Jahr dem Verein wieder 42 neue Mitglieder beigetreten sind, von welchen 8 zugleich dem Oberschwäbischen und 6 zugleich dem Schwarzwälder Zweigverein als Mitglieder angehören.

Der Zuwachs der vaterländischen Naturalien-Sammlung durch dankenswerte Schenkungen einiger Mitglieder und Gönner des Vereins beträgt 10 Säugetiere, 11 Vögel mit einigen Embryonen, Nestern und Eier-Gelegen, 3 Reptilien und Amphibien, 1 Fisch, 1 Schneckenart, 1 Brunnendrahtwurm, 204 Arten Insekten in 764 Exemplaren und 2 Petrefakten. Die botanische Sammlung hat 25 Arten getrockneter Pflanzen und 9 Hölzer erhalten.

Unter diesen Schenkungen sind als Seltenheiten für Württemberg hervorzuheben: ein blendendweisses Rehkitz von Herrn Revier-

förster Nagel in Pfalzgrafenweiler, eine merkwürdige graue Varietät einer Amsel von Herrn Apotheker Becker in Waldsee, eine grosse Sumpfschnepfe (*Gallinago major* Gm.) von Herrn Brauereibesitzer Neher in Warthausen, eine rostrote Uferschnepfe (*Limosa rufa* Briss.) von Herrn Fabrikant Feyerabend in Heilbronn und ein Kranich von Herrn Ökonomierat Spiess in Sailtheim.

In anbetracht, dass der Zuwachs in diesem Jahr nicht sehr reichlich ausgefallen ist, werden die Mitglieder freundlichst ersucht, unserer Naturalien-Sammlung, welche noch viele Lücken hat, jederzeit gedenken zu wollen.

Die Vereinsbibliothek nimmt durch Geschenke und durch die fortwährend wachsenden Tauschverbindungen mit andern naturwissenschaftlichen Gesellschaften des Auslandes von Jahr zu Jahr an Umfang und Bedeutung zu und hat sich im verflossenen Jahr um 445 Schriften und 24 Karten, darunter 169 als Geschenke und 276 im Tausch vermehrt.

Jedem Mitglied steht wie bisher die Benutzung der Bibliothek gegen Einsendung einer Quittung zur Verfügung.

Neue Tausch-Verbindungen sind eingeleitet mit der
- Academia nacional de ciencias en Córdoba (Republica Argentina),
- Royal physical society at Edinburgh.

Von den Vereins-Jahresheften konnte der 41. Jahrgang pro 1885 erst in der letzten Zeit den Mitgliedern übermittelt werden, weil einzelne Manuskripte nicht rechtzeitig abgeliefert wurden. Diese Verzögerung hat die störende Folge, dass die Jahresbeiträge nicht zeitig eingezogen werden konnten und deshalb die Jahresrechnung auf den heutigen Tag nicht vollständig zum Abschluss gelangt ist. Es wäre zu wünschen, dass eine solche Verspätung für die Zukunft vermieden würde.

Das Jahresheft ist diesmal mit 6 zum Teil schwierig auszuführenden Tafeln ausgestattet und weist wieder wichtige Abhandlungen aus dem Gebiet der Naturwissenschaften auf. Die Mitglieder sind ersucht, auch fernerhin die Herausgabe der Jahreshefte durch Einsendung geeigneter Beiträge zu unterstützen.

Die üblichen Wintervorträge sind zum Bedauern vieler Mitglieder und ihrer Angehörigen zum erstenmal nicht zu stande gekommen, weil sich niemand dazu bereit erklärt hat.

Die naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis in Dresden, mit welcher der Verein schon lange in Schriften-Austausch steht, hat

zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens eingeladen. Wir haben nicht versäumt, der Gesellschaft eine Glückwunschadresse zu übermitteln.

Unter den gestorbenen Mitgliedern haben wir insbesondere Prof. Dr. Otto Köstlin zu beklagen. Er ist dem Verein schon bei seiner Gründung beigetreten und hat seit 1854 als Mitglied des Ausschusses an dessen Beratungen und Arbeiten eifrigen und thätigen Anteil genommen und jeden Winter die Mitglieder durch seine gediegenen und formvollendeten Vorträge erfreut. Es werden ihm im nächsten Jahresheft ehrende Worte der Erinnerung gewidmet werden.

Am Schlusse angelangt, gestatten Sie mir noch, alle Mitglieder und Gönner aufzuzählen, welche die Naturalien-Sammlung und Bibliothek durch Geschenke bereichert haben und ihnen heute im Namen des Vereins den wärmsten Dank auszudrücken.

Ihre Namen und Geschenke sind auf den erhaltenen Gegenständen bekannt gemacht und in den nachstehenden

Zuwachsverzeichnissen.

A. Zoologische Sammlung.

(Zusammengestellt von Oberstudienrat Dr. v. Krauss.)

I. Säugetiere.

Als Geschenke:

Vesperugo discolor Natterer, altes Männchen,
von Herrn Schullehrer Letzerkose in Ruppertshofen;
Sorex pygmaeus Pall., altes Weibchen,
Sorex vulgaris L., Weibchen, weisse Varietät,
von Freiherrn Richard König-Warthausen;
Mustela martes L., altes Männchen im Sommerkleid,
von Herrn Sekretär Schnauffer in Stuttgart;
Myoxus glis L., junges Weibchen,
von Herrn Lehrer Mangold in Oberkirchberg;
Muscardinus avellanarius L., junges Weibchen,
von Herrn Forstmeister Pfizenmayer in Blaubeuren;
Mus sylvaticus L., Weibchen, weisse Varietät,
Cricetus frumentarius Pall., Männchen, vom linken Neckarufer,
von Herrn Kaufmann Friedr. Drautz in Heilbronn;
Cervus capreolus L., halbjähriges Weibchen, ganz blendend weiss,
von Herrn Revierförster Nagel in Pfalzgrafenweiler.

Durch Kauf:

Lutra vulgaris L., altes Männchen, hellgefleckt.

II. Vögel.

Als Geschenke:

Strix flammea L., Männchen und Weibchen,
von Herrn Schullehrer Letzerkose in Ruppertshofen;
Erythacus rubecula Cuv., junges Männchen,
von Herrn Präparator Jäger;
Fringilla carduelis L., Männchen, Varietät (Kahlfink),
von Herrn Tuchmacher Wälde;
Galerita cristata L., altes Weibchen,
von Herrn Oberstudienrat Dr. v. Krauss;
Turdus merula L., jung, graue Varietät,
von Herrn Apotheker Becker in Waldsee;
Ardeola minuta L., junges Weibchen,
von Herrn Oberförster Rosshirt in Schrozberg;
Gallinago major Gm., altes Weibchen,
von Herrn Brauereibesitzer Neher in Warthausen;
Limosa rufa Briss., jung,
von Herrn Fabrikant Feyerabend in Heilbronn;
Grus cinerea Bechst., altes Weibchen,
von Herrn Ökonomierat Spiess in Sailtheim;
Dafila acuta Bp., altes Männchen,
Querquedula circia L., altes Männchen,
von Herrn Oberförster Frank in Schussenried;
Gelege von 18 Eiern von *Perdix cinerea* L.,
von Herrn Forstmeister Herdegen in Leonberg;
Nest mit 5 Eiern von *Corvus corone* L.,
von Herrn Garteninspektor Wagner;
Embryonen von *Strix flammea* L., und
Coturnix communis Bp., *Vanellus cristatus* L.,
Tringoides hypoleuca Bp., *Ortygometra crex* Gm.,
Nest mit 4 Eiern von *Asio otus* L.,
Nest mit 4 Eiern von *Vanellus cristatus* L.,
von Herrn G. Grellet in Munderkingen;
2 Eier von *Vanellus cristatus* L.,
von Herrn Pfarrer Müller in Waldthan.

III. Reptilien.

Als Geschenke:

Anguis fragilis L.,
von Frau Direktor v. Welden in Cannstatt;
Triton helveticus Rag., vom Mummel- und Wilden See,
von Herrn Oberstudienrat Dr. v. Krauss.

Durch Kauf:

Pelias prester L., altes Weibchen von Böttingen.

IV. Fische.

Als Geschenk:

Trutta fario L., mit verkümmertem Oberkiefer,
von Herrn Fabrikant Sannwald in Nagold.

V. Mollusken.

Als Geschenk:

Arionta arbustorum L., auf buntem Sandstein am Ruhstein,
von Herrn Oberstudienrat Dr. v. Krauss.

VI. Insekten.

Als Geschenke:

Koleopteren 8 Arten in 16 St., Hymenopteren 14 Arten in 35 St., Lepidopteren 22 Arten in 38 St., Hemipteren 6 Arten in 12 St.,
von Herrn Stadtdirektionswundarzt Dr. Steudel;

Ichneumonidae 6 Arten in 18 St. von Ulm,
von Herrn Postsekretär Hössle;

Hyponomeuta evonymella L. auf *Dictamnus albus* von Mergentheim,
von Herrn Oberförster Grüninger in Mergentheim;

Cicada haematodes L., 3 Stücke, *Lasiocampa pruni* L., Raupen,
von Herrn Ökonomiepächter Stockmayer auf Lichtenberg;

Pemphigus affinis Kltb. an *Populus nigra*, Koleopteren 2 Arten in 16 St.,
von Herrn Apotheker Stänglen in Tuttlingen;

Coleoptera, darunter 26 Arten für die Sammlung neu,
von Herrn Pfarrer Gresser in Attenweiler;

Hymenopteren 5 Arten in 8 St. von der Schwäbischen Alb,
von Herrn Dekorateur Scheiffele;

Chlorops taeniatus Mg. aus den Halmen des Getreides,
von Herrn Professor Strebel in Hohenheim;

Lepidopteren 10 Arten in 18 St. von Tübingen,
von Herrn Albrecht in Tübingen;

Sphinx nerii L., 3 Schmetterlinge, 1 Raupe, 4 Puppen,
von Herrn Privatier Hermann Lanz in Friedrichshafen;

Cochlophanes Helix Sieb., Säcke an Felsen bei Eberbach,
von Herrn Professor Dr. Fraas;

Koleopteren 10 Arten in 24 St. von der Stuttgarter Umgebung,
von Herrn Lehrer Lutz;

Hymenopteren 12 Arten in 26 St., darunter mehrere neue für die Sammlung aus Herrenalb,
von Herrn Oberamtsarzt Dr. Mülberger in Crailsheim;

Koleopteren 24 Arten in 54 Stücken,
von Herrn Professor Dr. Kurtz in Ellwangen;

Lepidopteren 3 Arten in 6 Stücken mit den Raupen,
von Herrn Xylograph Michael;

Coccidae 3 Arten in 20 Stücken von Cannstatt,
von Herrn Dr. Lampert.

Durch Kauf:

Coleoptera 34 Arten in 84 St., *Lepidoptera* 36 Arten in 102 St., *Diptera* 30 Arten in 44 St., *Hymenoptera* 45 Arten in 80 St., *Neuroptera* 20 Arten in 34 St., *Hemiptera* 22 Arten in 48 St., *Orthoptera* 15 Arten in 30 Stücken.

VII. Anneliden.

Als Geschenk:

Phreoryctes Menkeanus Hoffm. aus einer Drainröhre,
von Herrn Baurat Rheinhard.

VIII. Petrefakten.

Als Geschenke:

Backenzahn eines Mammuts,
von Herrn Pfarrer Lämmert in Kirchheim a. N.;
Nothosaurus Schädelrest,
von Herrn Apotheker Blezinger in Crailsheim.

B. Botanische Sammlung.

(Zusammengestellt von Herrn Prof. Dr. v. Ahles.)

Als Geschenke:

I. Fürs Herbarium.

Linaria striata DC. bei Ludwigsburg,
von Herrn Apotheker Gräter hier;
Gentiana ciliata L. und *G. Pneumonanthe* L. bei Unteressendorf;
von Herrn Pfarrer Dr. Probst;
23 Arten Salicineen aus dem Oberamt Spaichingen,
von Herrn Lehrer Scheuerle in Frittlingen.

II. Für die Holzsammlung.

Ein Zweig von *Ilex Aquifolium* L. mit Fasciation und ganz randigen Blättern vom Ruhstein, OA. Freudenstadt,
von Herrn Oberstudienrat Dr. v. Krauss;
Stamm- und Scheibenstücke der Legföhre (*Pinus Pumilio* Koch) bei Rothmurg,
von Herrn Revierförster Herdegen in Buhlbach;
Scheibenstück von einem Massholder (*Acer campestre* L.) aus dem Klosterwald bei Mergentheim,
von Herrn Oberförster Grüninger in Mergentheim;

Gehobeltes Weisstannen- nebst einem Rindenstück (*Pinus Abies* Duroi) mit den eingedrungenen Wurzeln von *Viscum album* L. aus dem Forst Neuenbürg,

von Herrn Forstrat Fischbach;

Lärchenstangen durch *Peziza Willkommii* Ktz. und Fichtenstangen durch *Nectria Cucurbitula* Tode zerstört aus dem Revier Heiligkreuzthal,

von Herrn Forstmeister Pfitzenmayer in Blaubeuren;

Buchen- und Eichenstangen von Mäusen angenagt aus dem Revier Bietigheim,

von Herrn Oberförster Fribolin.

C. Die Vereinsbibliothek

hat folgenden von Dr. F. v. Krauss verzeichneten Zuwachs erhalten:

a. Durch Geschenke:

Stanelli, R., die Zukunfts-Philosophie des Paracelsus als Grundlage einer Reformation für Medizin und Naturwissenschaften. Wien. 1884. Verlag von C. Gerold's Sohn. 8⁰.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Dissertationen über Chemie und Physik, 10 Stücke 8⁰, über Paläontologie 1. Stück 4⁰.

Von der K. Bibliothek Tübingen.

Pritzel, G. & Jessen C., die deutschen Volksnamen der Pflanzen. Neuer Beitrag zum deutschen Sprachschatz. Hannover 1882—84. 8⁰.

Hess, W., die Hausgenossen des Menschen unter den Gliederthieren. Verlag von Ph. Cohen. 1884. 8⁰.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Bertram, W., Schulbotanik, Tabellen zum leichten Bestimmen der in Norddeutschland häufig wildwachsenden und angebauten Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Ziergewächse. Braunschweig. Verlag von Bruhns. 1884. 8⁰.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde. Jahrg. 11, 19, 22, 24, 34—39.

Vom Herrn Präzeptor Kolb.

Dieselben, Jahrg. 30, 32, 33 Heft 1—2, 34—35.

Aus Laupheim von N. N.

Dieselben, Jahrg. 41. 1885.

Von Herrn E. Koch und Herrn Oberstaatsanwalt v. Köstlin.

Dieselben, Jahrg. 30, 31, 33 Heft 1—2, 34, 36.

Vom Herrn Professor Rettig in Calw.

Dieselben, Jahrg. 34. 1878.

Von der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin.

Dieselben, Jahrg. 39. 1883.

Von Herrn Endriss in Göppingen.

Dieselben, Jahrg. 1—40. 1845—1884.

Von Herrn Professor Dr. G. Köstlin.



Dieselben, Jahrg. 1—40. 1845—1884.

Von Herrn Dr. Gutbrod.

Ratzeburg, J. F., les hylophthires et leurs ennemis. Edit. par le Comte de Cobberon. Nordhausen und Leipzig. 1884. 8⁰.

Die preussische Expedition nach Ost-Asien. Zoologischer Teil, bearb. von E. v. Martens. 1.—2. Teil. Botanischer Theil. Berlin. 1865—1876. gr. 8⁰.

Le Naturaliste. Journal des échanges et des nouvelles. Année I—V. 1879—1883. Année 6. No. 49—51. Paris. 4⁰.

Petites nouvelles entomologiques. Vol. XII. No. 188—216. 1876—1879. 4⁰.

Kuhn, K., die Käfer des südbayrischen Flachlandes. Augsburg. 1858. 8⁰.

Gredler, V., die Käfer von Tyrol nach ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung, Bozen. 1863. 8⁰.

Herrich-Schäffer, Nomenclator entomologicus. 1.—2. Teil. Lepidoptera, Hemiptera, Orthoptera und Hymenoptera. Regensburg. 1855. 8⁰.

Sydney Parry, Catalogus Coleopterorum Lucanorum. Editio tertia. London. 1875. 8⁰.

Brème, F., Essai monographique et iconographique de la Tribus des Cossyphides. Paris. 1846. 8⁰.

The Entomologits' Monthly Magazine. Vol. XII—XV. London. 1878—79. 8⁰.

Schaufuss, L. W., Monographie der Scydmaeniden Central- und Süd-Amerika's. Dresden. 1866. 4⁰.

Aubé, C., Monographia Pselaphiorum cum synonymia extricata. Paris. Extr. Magaz. de Zoologie. 1833. 8⁰.

Erichson, über Elateriden ohne Bruststachel (Cardiophorus). Berlin. 8⁰.

Brand, W., Käferfauna Hildesheims (Jahresb. Gymn. Andreanum). 1867. 4⁰.

Kraatz, G., die Staphylinen-Fauna von Ostindien, insbesondere der Insel Ceylon. Berlin. 1859. 8⁰.

Von Herrn Privatier C. Faber.

Monatshefte, pomologische, Zeitschrift für Förderung und Hebung der Obstkunde, Obstkultur und Obstbenützung. Gegr. von Dr. Ed. Lucas, fortges. von Fr. Lucas. Neue Folge. Jahrg. 10. Heft 5—12. Jahrg. 11. Heft 1—5. 1884—85. Reutlingen. 8⁰.

Hofmann, E., die Gross-Schmetterlinge von Europa. Heft 1—6. 1884—1885. 4⁰. Hoffmann'sche Verlagshandlung (A. Bleil).

Versammlung, 43., deutscher Naturforscher und Ärzte, gewidm. vom tirol-vorarlb. Landes-Museum (Ferdinandeum). Zoologische Mitteilungen aus Tirol. Insbruck. 1869. 8⁰.

Von Kustos Dr. E. Hofmann.

Fraas, O., die geognostische Profilierung der Württemb. Eisenbahnlinien; herausg. vom K. stat.-topogr. Bureau. 3. Lief. Stuttgart. 1885. gr. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. Jahrg. 1883—84. Nebst Mittheilungen etc. Jahrg. 1883—84. Salzburg.

Zweiter Nachtrag zum Verzeichniss der Mitglieder des Deutsch-österr. Alpenvereins. Salzburg 1883. 8⁰.

Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Jahrg. 10—14. 1879—1883. 4⁰.

Von Herrn Buchhändler E. Koch.

Geological Magazine or Monthly Journal of Geology. New Ser. Dec. II. Vol. X. No. VII—XII. No. 229—34. Dec. III. Vol. 1. No. I—XII. No. 235—246. Vol. II. No. 1—3. No. 247—249. London. 8⁰.

Von Herrn Professor Zinck.

Wurm, das Auerwild, dessen Naturgeschichte, Jagd und Hege. 2. neu bearb. und verb. Auflage. Wien 1885. 8⁰.

Wurm, das K. Bad Teinach im Württemb. Schwarzwalde. 5. Auflage. Stuttgart. 1884. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs in Wort und Bild. Bd. 6. Abth. 3. Reptilien. Lief. 43—45, fortg. von Hebrecht und Sagemehl. Bd. 6. Abth. 1. Pisces. Lief. 4.

Dasselbe. Neu bearb. von Dr. O. Bütschli. Bd. 1. Protozoa. Lief. 28. Bd. 2. Porifera. Lief. 7 von Dr. E. F. Vosmer.

Leuckart, R., die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte. 2. Bd. 1875. Leipzig. Winter'sche Verlagshandlung.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Müller, F. v., Eucalyptographia. A descript. Atlas of the Eucalypts of Australia. Decade X. 1884. 4⁰. Melbourne.

Vom Herrn Verfasser.

Entomologisk Tidskrift pa foraust af Entomol. Forening i Stockholm. Bd. I—V. 1880—84. Stockholm. 8⁰.

Vom entomologischen Verein in Stuttgart.

Haas, H., Beiträge zur Geschiebekunde der Herzogthümer Schleswig-Holstein. Sep.-Abdr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst. Kiel. 1885.

Vom Herrn Verfasser.

Stern, M. L., philosophischer und naturwissenschaftlicher Monismus. Ein Beitrag zur Seelenfrage. Leipzig. 1885. Th. Grieben's Verlag. 8⁰.

Vom Herrn Verleger.

Brass, Ar., die tierischen Parasiten des Menschen mit Tabellen, enth. die wichtigsten Merkmale der Parasiten. Cassel bei Th. Fischer. 1885. 8⁰.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Götte, Alex., Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. Heft 1—2. Würmer. 1882—84. 8⁰. Hamburg. Verlag von Leop Voss.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Hast, F. v., in memoriam: Ferdinand von Hochstetter. N. Zealand. Juli 1884.

Vom Herrn Verfasser.

Folie, F., douze tables pour le calcul des réductions stellaires. Extr. Mém. soc. scienc. Liège Suppl. tom. X. Bruxelles. 1883. 4⁰.

Von der Gesellschaft.



b. Durch Ankauf:

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde. Jahrg. 32—39. 1876—83.

Hörnes, R. und Auinger, M., die Gasteropoden der Meeresablagerungen der 1. und 2. miocänen Mediterran-Stufe in der Österr.-Ung. Monarchie. 4.—5. Lief. Wien. 1884—85. (Zum 12. Bd. der Abhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt.) 4⁰.

Mc'Lachlan, Rob., a monography, revision and synopsis of Trichoptera of the European fauna. London. 1874—80. Mit Suppl. prt. I—II. First additional Supplement etc. 1884. 8⁰.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. I. Ser. 6. Bd. 3. Schlussheft. 1871. II. Ser. 6. Bd. p. 333—53. 1864. 1871. Bd. 5. 1872—75 (Fauna baltica. Die Käfer der Ostseeprovinzen Russlands.) 8⁰.

André, species Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Tome II. Fasc. 22—23. Beaune. 1884. 8⁰.

Annales de la Société entomologique de France. 6. Sér. Tome IV. Prt. 3—4. Paris. 1884—85. 8⁰.

Zeitschrift für Pilzfreunde. Jahrg. 2. No. 1—4. 1884. 8⁰.

Stettiner entomologische Zeitung. Jahrg. 46. No. 1—4. 1884. 8⁰.

Magazin für Insektenkunde herausg. von K. Illiger. Bd. 6. 1867. 8⁰.

Bulletin société impériale des naturalistes de Moscou. T. VI—VIII. 1833—1835. 8⁰.

Amtlicher Bericht, 40., deutscher Naturforscher und Aerzte in Hannover. 1866. 4⁰.

Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Jahrg. 23—25. 1882—84. 8⁰. Jahrg. 26. No. 1—3. 1885. Frankfurt a. M. 8⁰.

c. Durch Austausch unserer Jahreshefte als Fortsetzung:

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Physikalische aus dem Jahre 1883 mit Anhang. 1884. 4⁰.
Mathematische aus dem Jahre 1883. 1884. 4⁰.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. Bd. 18. 1884. 8⁰.

Abhandlungen, herausg. vom naturwissenschaftlichen Verein in Bremen. Bd. VIII. Heft 2. Bd. IX. Heft 1. 1884. 8⁰.

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Bd. XI. 1. Abt. Beiträge zur Kenntnis der Flora der Vorwelt. Bd. 2. Sturs Carbon-Flora. 1885. 4⁰.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XVI. Heft 2. 1884. 4⁰.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausg. vom naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg-Altona. Bd. 8. Heft 1—3. 1884. 8⁰.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, herausg. von der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. 2. Ser. Biolog. Naturkunde. Bd. X. Lief. 1. 1884. 8⁰.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 38. Jahrg. 1884. Neubrandenburg. 8⁰.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. XXVIII. Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaine du Montblanc par Alphonse Favre. 1884. 4 Blätter.

Geolog. Karte Bl. XVIII zur XXI. Lief. (Brieg—Airolo) von v. Fellenberg, Mösch und Gerlach. Bern. 1884.

Bericht des naturforschenden Vereins zu Bamberg. 13. Festschrift zur Halbsäkularfeier derselben. 1884. 8⁰.

Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel. 31. Bericht. 1884. 8⁰.

Bericht über die Thätigkeit des Vereins für Naturkunde in Offenbach. 24—25. 1882—84. Zugleich Festbericht über die 25jährige Stiftungsfeier. 8⁰.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahre 1882—83. 8⁰.

Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. 8. Heft 2. 1884. 8⁰.

Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1883. 1884. 8⁰.

Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 23. Bericht. 1884. Giessen. 8⁰.

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. Jahrg. 27. 1884. 8⁰.

Correspondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereins in Regensburg. 37. Jahrg. 1883. 8⁰.

Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). Zeitschrift der Ungar. geologischen Gesellschaft. Jahrg. XIV. Heft 4—12. Jahrg. XV. Heft 1—5. Budapest 1884—85. 8⁰. Hierzu: General-Index sämtlicher Publikationen der Ung. geol. Gesellsch. vom Jahre 1852—82. 1884. 8⁰.

Der zoologische Garten. Organ der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. Jahrg. XXII. 1881. No. 7—12. 8⁰.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Bd. 34. Heft 3—4. 1884. 8⁰.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau. Jahrg. 37. 1884. Wiesbaden. 8⁰.

Jahrbücher, württembergische, für Statistik und Landeskunde. Herausg. von dem statistisch-topographischen Bureau. Jahrg. 1884. Bd. 1—2. Stuttgart. gr. 8⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile anderer Wissenschaften. Herausg. von F. Fittika für 1882. Heft 3—4. 1884; für 1883, Heft 1—2. Giessen. 8⁰.

Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 61. Bericht. 1883. Breslau. 8⁰.

Jahresbericht, medizinisch-statistischer, über die Stadt Stuttgart, herausg. von dem ärztlichen Verein. Jahrg. XI. 1883. 8⁰.

Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst. 12. Münster. 1883. 8⁰.

Jahresbericht der k. Ungarischen geologischen Anstalt in Budapest für 1883. Budapest. 8⁰. Hierzu: Katalog der Bibliothek etc. von Robert. 1884. 8⁰.

Leopoldina, amtliches Organ der k. Leopoldinisch-Carolinischen, deutschen Akademie der Naturforscher. 20. Heft. 1884. Halle a. S. 4⁰.

Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft im Auftrag des Vereins »Lotos«. Neue Folge. Bd. 5 (der ganzen Reihe 33. Bd.). Prag. 1884. 8⁰.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein von Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. Jahrg. 15. 1884. Berlin. 8⁰.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. Jahrg. 1884. 8⁰.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. V. Heft 2—4. 1884. Bd. VI. Heft 1. 1885. 8⁰.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Neue Folge. Bd. 16. 1883. Bd. 17. 1884. 8⁰.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahr 1883. Heft 2. 1884. No. 1064—1091. 8⁰.

Mittheilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Bd. VII. Heft 1—3. 1884—85. Bern. 8⁰.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch der K. Ungar. geologischen Anstalt in Budapest. Bd. VII. Heft 2—4. 1885. 8⁰.

Oberamtsbeschreibung von Crailsheim. 1884. Herausg. vom k. statist.-topogr. Bureau. Stuttgart. 8⁰.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. VI. Heft 1. 1884. 8⁰.

Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 24. 1884. 12⁰.

Schriften, herausg. von der Naturforscher-Gesellschaft in Dorpat. 1. Untersuchungen über die Entwickelung der primitiven Arten etc. von Fürstig. gr. 8⁰.

Schriften der k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg. 24. 1.—2. Abth. 1883. 4⁰.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft »Isis« zu Dresden. Jahrg. 1884. Jan.—Dez. 1884. 8⁰.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. Bd. VII. Heft 1. 1884. 8⁰.

Sitzungsberichte der k. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1884. 1—54. 1884—85. 8⁰.

Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. I. Abth. Bd. 88—89. 1883—84; II. Abth. Bd. 88—89; III. Abth. Bd. 88—89. Heft 1—2. 1883—84. 8⁰.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. X. 1883. 8⁰.

Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1884. 8⁰.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. Jahrg. 1884. 8⁰.

Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. 16. 1883—84. 8°.

Tübinger Universitätsschriften aus dem Jahre 1884. 4°.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg. Mit Sitzungsberichten und Beiträgen. Jahrg. 24. 1882. 8°.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. XXII. 1884. Hierzu: Bericht der meteorologischen Kommission im Jahre 1882. 1884. 8°.

Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. Bd. III. Heft 3. 1884. 8°.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1884. No. 1—18. 8°.

Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg. Bd. V. 1878—82. 1883. 8°.

Verhandlungen der physikal.-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. Bd. 18. 1884. 8°.

Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. Jahrg. 34. 1884. 8°.

Verhandlungen der Schweizerschen naturforschenden Gesellschaft. 66. Versammlung in Zürich. Aug. 1883. Hierzu: Compte rendu des travaux présentés à la 66. Session. 1884. 8°.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. Bd. 40. 2. Hälfte. Bd. 41. Bonn. 1883—84. 8°.

Verhandlungen des k. k. zoologisch-botanischen Vereins in Wien. Jahrg. 1884. Bd. 34, mit Register von Jahrg. 1871—80 von A. Wimmer. 1884. 8°.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin. Bd. 37. Heft 1. 1885. 8°.

Zeitschrift für Naturwissenschaften, herausg. im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen. Bd. 57. 2.—6. Heft. Halle a. S. 1884. 8°.

Zeitschrift, Berliner entomologische. Redakt. H. J. Kolbe. Jahrg. 28. 1884. 8°.

Acta de la Academie nacional de ciencias exactas existente en la universidad de Cordova. T. V. 1884. Buenos Ayres. Fol.

Annales de la société malacologique de Belgique. Tom. XVIII. (3. Sér. T. III.) Année 1883. 8°. Hierzu: Procès-verbaux des séances. Année XII—XIII. 1883—84. 8°.

Annales de la société géologique de Belgique. T. X—XI. 1883—84. Liège. 8°. Hierzu: Catallogue bibliothèques de Belgique par Dewalque. 1884. 8°.

Annalen des physikalischen Zentralobservatoriums herausg. von H. Wild. Jahrg. 1883. Petersburg. 4°.

Annali del museo civico di storia naturale di Genova. Vol. XVIII—XX. 1882—84. 8°.

Annals of the New York Academy of sciences. Vol. III. No. 1—2. 1883. 8°.

Annual report of the department of mines of New South Wales for the year 1883. Sydney. 1884. 8⁰.
Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution for the year 1882. Washington 1884. 8⁰.
Annual report of the U. St. geological survey of the territories. By F. V. Hayden. XII, for the year 1878. Washington 1883. 8⁰.
Annual report of the U. St. geological survey to the secretary of the interior. J. W. Powell. 3. 1881—82. Washington 1883. 8⁰.
Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. I. Prt. 4. Vol. II. Prt. 1. 1883—84. Harlem. gr. 8⁰.
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XVIII. Livr. 2—5. T. XIX. Livr. 1—5. 1884. Le Haye. 8⁰.
Archives do Museo nacional do Rio de Janeiro. Vol. I. 1876. 4⁰.
Archives for Mathematik og Naturvidenskab udgivet af S. Lie, W. Müller, og G. O. Sars. IX. Bd. 2.—4. Heft. X. Bd. 1.—2. Heft. 1884—85. Christiania. 8⁰.
Atti della società toscana di sienze naturali residente in Pisa. Vol. IV. Fasc. 3. 1885. 8⁰. Hierzu: Processi verbali. Vol. IV. p. 147—166. 8⁰.
Atti della R. accademia della scienze di Torino. Vol. XIX. Disp. 4—7. Vol. XX. Disp. 1—4. 1884—85. 8⁰.
Atti della società Veneto-Trentina di scienze naturali residente in Padova. Vol. IX. Fasc. 1. Anno 1884. 8⁰.
Atti dell' accademia Pontificia de' nuovi Lincei di Roma. Anno XXXV. Sess. 6. XXXVI., XXXVII. Sess. 1. 1882—83. 4⁰.
Atti della R. Accademia dei Lincei di Roma. Ser. 4. Rendiconti. Vol. I. Fasc. 1—9. 1884—85. 4⁰.
Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handligar. Bot. VI—VIII. 1880—83. Stockholm. 8⁰.
Bolletino dell' osservatorio della Regia università di Torino. Anno XVIII. 1884. 9 fol.
Bolletino de R. comitato geolog. d'Italia. Vol. XV. 1885. Roma. 8⁰.
Bullettino della società entomologica Italiana. Anno XVI. Firenze. 8⁰.
Bulletin de la société géologique de France. 3. Sér. T. X. No. 7; T. XI. No. 8; T. XII. No. 5—8; T. XIII. No. 1—4. Paris. 1883—85. 8⁰.
Bulletin de la société zoologique de France. Vol. IX. Année IX. No. 1—5. 1884. Paris. 8⁰.
Bulletin du Comité géologique de St. Pétersbourg. T. II. No. 7—9. T. III—IV. No. 1—5. 8⁰.
Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. T. 58. 59. Année 1883—84. No. 1—2. 8⁰.
Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchatel. T. XIV. 1884. 8⁰.
Bulletin de la société Linnéene de Normandie. 3. Sér. Vol. VIII. 1882—1883. Caen. 8⁰.
Bulletin de la société Vaudoise des science naturelles. 2. Sér. Vol. XX. No. 90. 91. Lausanne. 1884—85. 8⁰.

Bulletin of the Museum of comparative zoology at Harvard College at Cambridge. Vol. VII. XI. No. 10. 1884. 8°.

Bulletin of the Brooklyn entomological society. Vol. V—VIII. 1882—1883. 8°.

Bulletin of the California Academy of sciences. No. 2—3. San Francisco. 8°.

Expedition, Norske Nordhaves. Zoologie. XI. Asteroidea; XII. Pennatulidae; XIII. Spongiadae. Christiania. Fol.

Geological and natural history survey of Canada. Descriptive sketch of the physical, geography and geology of the dominian of Canada by A. Selwyn & G. Dowson. Montreal 1884. 8°; Map of the dominian of Canada; Comparative vocabularies of the Indian Tribes of Brit. Columbia; List of publications etc. Montreal 1884. 8°.

Jaarboek van de K. akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam vor 1883. 8°.

Journal of the Linnean society of London. Botany. Vol. XX—XXI. No. 130—133. Zoology. Vol. XVII. No. 97—101. 1883—84. 8°.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Vol. XVII. 1883. Sydney. 8°.

Journal of the Asiatic society of Bengal. New Series. Part. I. Vol. 52. 1883. Vol. 53. No. 1—2 und Specialnumber 1884; Part II. Vol. 52. 1883. Calcutta. 8°.

Journal, Quarterly, of the geological society in London. Vol. XL. Prt. 1—2. 4. No. 157—58. 160. Vol. XLI. Prt. 1—2. No. 161—162. 1884—85. 8°.

Lefnadsteckningar öfver k. Svenska Vetenskaps Akademiens. Bd. II. Häfte 2. 1883. Stockholm. 8°.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell istituto di Bologna. Ser. IV. Tomo IV. 1882. 4°.

Mémoires de l'académie des sciences belles-lettres et arts de Lyon. Classe des sciences. Tom. XXVI. 1883—84. Classe des lettres. Tom. XX. 1881—82. 8°.

Mémoires, nouveaux, de la société impériale des naturalistes de Moscou. Tom. XV. Livr. 1. 1884. 4°.

Memoirs read before the Boston society of natural history. Vol. III. Prt. 8—10. 1884. 8°.

Memoirs of the Museum of comparative zoology at Harvard College in Cambridge. Vol. VIII. No. 3; Vol. IX. No. 3; Vol. X. No. 3; Vol. XI. Prt. 1. Vol. XII—XIII. Waterbirds of N. America. 1884. 4°.

Memoirs of the American Academy of arts and sciences at Boston. New Serie. Vol. XI. Prt. 1—2. 1883—84. 4°.

Meddelanden af societas pro fauna et flora Fennica. 1883—84. 9.—11. Häft. Helsingfors. 8°.

Monographs of the U. St. geological survey by J. W. Powell. Vol. III. Geology of the Comstock Lode and the Washoe district by G. Becker. Washington. 1882. 4°.

Naturaleza. Periodico cientificio de la sociedad Mexicana de historia natural. Tom. VI. No. 21—24. Tom. VII. No. 1. Mexico. 1883—84. gr. 8⁰.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Arg. 38—40. 1881—83. Stockholm. 8⁰.

Proceedings of the Asiatic society of Bengal. 1883. No. 1—10. 1884. No. 1—11. Calcutta. 8⁰.

Proceedings of the California Academy of sciences. Vol. II. San Francisco. 1858—62. 8⁰.

Proceedings of the Linnean society of New South Wales. Vol. IX. Prt. 1—2. Sydney. 1884. 8⁰.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XI—XII. 1882—1883. 8⁰.

Proceedings of the American association for the advancement of science. 28. meeting held at Saratoga Springs; 32. meet. held at Minneapolis Min. Salem. 1880. 1884. 8⁰.

Proceedings of the American philosophical society at Philadelphia. Vol. XXI. No. 115—116. 8⁰. Hierzu Register of papers etc. 1881. 8⁰.

Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. XXII. Prt. 2—3. 1882—83. 8⁰.

Proceedings, scientific, of the Royal Dublin society. New Series. Vol. IV. Prt. 1—6. 1883—85. 8⁰.

Proceedings of the scientific meetings of zoological society of London for the year 1884. 8⁰.

Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia. 1884. Prt. 1—3; 1885. Prt. 1. 8⁰.

Rendiconti delle Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Serie II. Vol. XVI. Milano. 1883. 8⁰.

Report of geological explorations of the colonial Museum and geological survey of New Zealand during 1883—84. Wellington. 8⁰. Hierzu: Meteorological Report 1883: including returns for 1880—1882. 8⁰.

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in Leiden. Deel VI. Supplement, Deel I. After. 1—4. 1882—85. 8⁰.

Tijdschrift, nederlandsch, voor de Dierkunde, uitgegeven door het k. zoologisch Genootschap Natura artis magistra te Amsterdam. Jahrg. V. Aftering. I. 1884. 8⁰.

Tijdschrift, natuurkundige, voor Nederlandsche Indië, uitgegeven door de natuurkundige Vereeniging. Deel XLII. 1883. Deel XLIII. 1884. Batavia. 8⁰.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXX. Prt. 2. 1881—82. Vol. XXXII. Prt. 1. for 1882—83. 8⁰.

Transactions, scientific, of the Royal Dublin society. New Series. Vol. 1. No. 20—25; Vol. III. No. 1—6. 1882—85. 8⁰.

Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute. Vol. XVI. Wellington. 1883. 8⁰.

Transactions of the academy of science of St. Louis. Vol. IV. No. 4. 1884. 8⁰.

Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences. Vol. VI. Prt. 1. New Haven. 8⁰.

United states geological survey by J. W. Powell. Mineral resurces of the United states by A. Williams. 1883. 8⁰.

Natuurkundige Verhandelingen der Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Harlem. 3. Verzameling. Deel IV. 3. Stuck. 1883. 8⁰.

Verslagen en Mededeelingen der k. akademie van wetenschappen. Afderling. Natuurkunde. Deel XIX—XX. 1884; Aft. Letterkunde. Derde Reeks. Deel 1. 1884. Amsterdam. 8⁰. Hierzu: Naam- en Zaakregister etc. Natuurk. 2. Reeks. Deel 1—20. 1884. Letterk. 2. Ser. Deel 1—12. 1883. Processen-verbaal etc. von Mai 1883 —Maert 1884.

d. Durch neu eingeleiteten Tausch:

Proceedings of the Royal physical society at Edinburgh. Vol. I—VIII. 1856—1884. 8⁰.

Boletin de la Academia nacional de ciencias en Córdoba (Republica Argentina). Vol. I—VIII. Entr. 1. 1874—85. Buenos Aires. 8⁰.

Der Vereinskassier, Hofrat Ed. Seyffardt trug folgenden

Rechnungsabschluss für das Jahr 1884—1885

vor.

Meine Herren!

In der am 24. Juni 1885 abgehaltenen Generalversammlung sind die verehrlichen Mitglieder mit dem vorläufigen Rechnungsergebnis bekannt gemacht worden. Nach der abgeschlossenen, von Herrn Kanzleirat Liesching revidierten 41. Rechnung, 1. Juli 1884/85, betragen nun die wirklichen

Einnahmen:

A. Reste, Kassenbestand vom vorigen Jahre . .		147 M. 81 Pf.
B. Grundstock		— „ — „
C. Laufendes:		
1. Zinse aus Aktiv-Kapitalien . .	644 M. 31 Pf.	
2. Beiträge von den Mitgliedern .	3945 „ — „	
3. Ausserordentliches	10 „ — „	
		4599 „ 31 „

Hauptsumme der Einnahmen — . 4747 M. 12 Pf.

Ausgaben:

A. Reste	— M. — Pf.
B. Grundstock. Angeliehene Kapitalien . . .	1040 „ 95 „

Übertrag 1040 M. 95 Pf.

C. Laufendes:

1. für Vermehrung der Sammlungen	96 M. 9 Pf.		
2. für Buchdrucker- und Buchbinderkosten	2870 „ 51 „		
3. für Schreibmaterialien, Kopialien, Porti etc. . . .	272 „ 31 „		
4. für Bedienung, Saalmiete etc.	244 „ — „		
5. für Steuern	35 „ 9 „		
6. für Ausserordentliches . . .	21 „ 95 „		
		3539 „ 95 „	

Hauptsumme der Ausgaben
—:· 4580 M. 90 Pf.

Die Einnahmen betragen hiernach	4747 M. 12 Pf.
Die Ausgaben „ „	4580 „ 90 „

es erscheint somit am Schlusse des Rechnungsjahrs ein Kassenvorrat von
—:· 166 M. 22 Pf.

Vermögens-Berechnung.

Kapitalien nach ihrem Nennwert	16 985 M. 72 Pf.
Kassenvorrat	166 „ 22 „
Das Vermögen des Vereins belauft sich somit auf	17 151 M. 94 Pf.
da dasselbe am 30. Juni 1884	16 133 „ 53 „

betrug, so stellt sich gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von
—:· 1018 M. 41 Pf.
heraus.

Aktien

Nach der vorhergehenden Rechnung war die Zahl der Vereinsmitglieder 747 mit 748

Hierzu die 85 neu eingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Fabrikant A. Feyerabend,
Buchdruckerei-Besitzer M. Schell,
Kaufmann H. Drautz,
Fabrikant E. Scriba,
Kaufmann C. Drautz,
Direktor C. Jordan,
Fabrikant M. v. Rauch,
Fabrikant C. Schaeuffelen,
Fabrikant R. Schaeuffelen,
Fabrikant L. Link,

Übertrag . . 748

Aktien

Übertrag . . 748

Kaufmann G. Fuchs,
Dr. med. G. Wild,
Fabrikant Dr. A. Bilfinger,
Fabrikant Th. Merz,
Fabrikant L. Hahn,
Fabrikant C. Wolf jr.,
Bankier R. Rümelin,
Fabrikant F. v. Rauch,
Gymnasium Heilbronn,
Rektor Widmann,
Rechtsanwalt Dr. Otto,
Fabrikant C. Knorr,
Bankier H. Rümelin,
Kaufmann C. Langer,
Fabrikant G. Dittmar,
Fabrikant C. Kress,
Direktor Köstlin,
Dr. med. P. Mayer,
Kaufmann R. F. Mayer,
Dr. med. F. Betz,
Fabrikant P. Bruckmann,
Kommerzienrat W. Meissner,
Fabrikant E. Seelig,
Gasfabrikdirektor H. Raupp,
Kaufmann Th. Lichtenberger,
Oberbürgermeister Hegelmaier,
Landgerichtspräsident v. Speidel,
Dr. med. v. Marchtaler,
Kaufmann C. Hagenbucher jr.,
Dr. med. Gfrörer. Sämmtlich in Heilbronn,
Fabrikant A. Amann in Bönnigheim,
Oberförster Zimmerle in Hohenberg,
Bauführer P. Nestle in Röthenbach,
Bergrat Dr. Klüpfel in Stuttgart,
Oberamtsarzt Dr. Stockmayer in Heidenheim,
Kaufmann M. Becker in Heilbronn,
Rektor Landgraf in Wimpfen a. N.,
Revierförster Spring in Leutkirch,
Dr. Lampert in Stuttgart,
Stadtschultheiss Mayerhauser in Ellwangen,
Stadtpfleger Richter in Ellwangen,
Kaufmann Schupp in Ellwangen,
Hauptmann Probst in Weingarten,
Brauereibesitzer G. Mennet in Buchau,
Schullehrer Lutz in Stuttgart,

Übertrag . . 748

Aktien

Übertrag . . 748

Revieramtsassistent Kienzle in Gmünd,
Baurat a. D. Strölin in Ellwangen,
Privatdozent Dr. Kloos in Stuttgart,
Graf M. v. Zeppelin, Dr. phil. in Stuttgart,
Kommerzienrat A. v. Pflaum in Stuttgart,
Oberförster Schlipf in Geislingen,
Pharmazeut Koch in Oehringen,
Kaufmann Chr. Ostermayer in Biberach,
Revierförster Koch in Kapfenburg,
Landgerichtspräsident v. Röcker in Ravensburg,
Hauptmann Lutz in Weingarten,
Hauptmann Schäl in Weingarten,
Hauptmann Wittlinger in Weingarten,
Mittelschullehrer Geyer in Neckarthailfingen,
Privatdozent Dr. Reiff in Tübingen,
Apotheker Schmitt in Reutlingen,
Oberregierungsrat Schott v. Schottenstein in Reutlingen,
Dr. med. Kraiss in Reutlingen,
Dr. med. Elwert in Reutlingen,
Rektor Reiniger in Reutlingen,
Dr. med. Kreuser in Winnenthal,
Medizinalrat Dr. Rembold in Stuttgart,
Regierungsdirektor v. Lamparter in Ellwangen,
Landrichter Oechsler in Ellwangen,
Posthalter a. D. Retter in Ellwangen,
Apotheker A. Lessing in Waiblingen,
Apotheker R. Clavel in Ellwangen,
Ökonomierat Dr. Walcher in Ellwangen,
Gewerbebankkassier Zimmerle in Ellwangen,
Regierungsbaumeister Reihling in Ellwangen . . . 85

833

Hiervon die 31 ausgetretenen Mitglieder, und zwar die Herren:

Apotheker Fischer in Rottweil,
Xylograph Haas in Stuttgart,
Ökonomierat Hochstetter in Stuttgart,
Dr. med. Haueisen in Hall,
Kaplan Kult in Buchau,
Professor C. Schmidt in Stuttgart,
Hauptmann Wepfer in Ludwigsburg,
Rabbiner Weimann in Buchau,
Apotheker Alber in Cannstatt,
Pfarrer Schöttle in Seekirch,
Pfarrer Hochstetter in Frickenhausen,

Aktien

Übertrag . . 833

Bauinspektor Zimmer in Reutlingen,
Schullehrer Fahr in Hall,
Geometer Steinhauser in Waldsee,
Finanzassessor Sigel in Stuttgart,
Ingenieur Haas in Sulz a. N.,
Ökonom Hermann in Heimsheim,
Dr. med. Stützle in Buchau,
Dr. med. Gutbrod in Stuttgart,
Chemiker Zilling in Calw,
Ingenieur Schanzenbach in Stuttgart,
Topograph Bolter in Stuttgart,
Dr. med. Steiner in Stuttgart,
Dr. Lindenmayer in Stuttgart,
Apotheker Gutekunst in Berg,
Schullehrer Krauss in Sondelfingen,
Premierlieutenant Faber in Ludwigsburg,
Schullehrer Schurr in Reutlingen,
Juwelier Trinker in Stuttgart,
Buchdruckereibesitzer Oehler in Heilbronn,
Professoratsverweser Eisenmann in Cannstatt,
——— 31

Die 13 gestorbenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Fürst v. Hohenlohe-Waldenburg, Durchlaucht, in Kupferzell,
Zahnarzt Dr. Bopp in Stuttgart,
Hofrat v. Hochstetter in Wien,
Senatspräsident a. D. v. Krauss in Stuttgart,
Professor Dr. O. Köstlin in Stuttgart,
Apotheker Ernst in Creglingen,
Hofdomänenrat Huber in Freudenthal,
A. Lingg in Assmannshardt,
Freiherr Hofer v. Lobenstein in Stuttgart,
Stadtpfarrer Hochstetter in Giengen a. B.,
Präzeptor Kolb in Stuttgart,
Chemiker Dr. Fabian in Duisburg,
Forstmeister Neudörffer in Freudenstadt . . 13
——— 44

über deren Abzug die Mitgliederzahl am Ende des Rechnungsjahres beträgt . . . . 788 mit . . . . 789 Aktien,
gegenüber dem Vorjahre von . . 747 „ . . . . . 748 „

mehr 41 Mitglieder mit 41 Aktien.

Wahl der Beamten.

Die Generalversammlung hat nach §. 13 der Statuten durch Akklamation wieder gewählt für das Vereinsjahr 1885/1886 als
ersten Vorstand:

Oberstudienrat Dr. F. v. Krauss,

zweiten Vorstand:

Professor Dr. O. Fraas,

und diejenige Hälfte des Ausschusses, welche nach §. 12 der Statuten auszutreten hat:

Professor Dr. v. Ahles,
Bergrat Dr. Baur,
Professor Dr. Bronner,
Senatspräsident W. v. Gmelin,
Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Hofrat Ed. Seyffardt,
Stadtdirektionswundarzt Dr. Steudel,
Professor Dr. v. Zech.

Im Ausschuss bleiben zurück:

Dr. Fr. Ammermüller,
Professor C. W. v. Baur,
Direktor v. Dorrer,
Professor Dr. O. Fraas,
Oberlandesgerichtsrat v. Hufnagel,
Professor Dr. v. Marx,
Apotheker M. Reihlen,
Oberbergrat v. Xeller.

Delegierter des Oberschwäbischen Zweigvereins ist

Pfarrer Dr. Probst in Unteressendorf.

Der Ausschuss hat in der Sitzung vom 9. Oktober 1885 nach §. 14 der Statuten gewählt

zur Verstärkung des Ausschusses:

Dr. August Klinger,
Professor Dr. Klunzinger,
Professor Dr. v. Reusch,
Professor Dr. Sigel,

als Sekretäre:

Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Professor Dr. v. Zech,

als Kassier:

Hofrat Eduard Seyffardt,

als Bibliothekar:

Oberstudienrat Dr. F. v. Krauss.

Wahl des Versammlungsortes.

Da der Verein bei Abhaltung seiner Generalversammlungen einen gewissen Turnus einzuhalten pflegt und im Jahre 1882 im Schwarzwaldkreis (Nagold), in den Jahren 1883 und 1884 im Neckarkreis (Stuttgart und Heilbronn) getagt hatte, die diesjährige Versammlung aber im Jagstkreis abgehalten wurde, so war für die nächste wiederum der Donaukreis in Aussicht zu nehmen, in welchem letztmals im Jahre 1881 Ulm als Festort gewählt war, insbesondere in der Absicht, hierdurch die nähere Bekanntschaft mit den Mitgliedern des Oberschwäbischen Zweigvereins zu fördern. So erfolgte denn auch schon einige Zeit vor der Generalversammlung durch Prof. Dr. Mauch aus Göppingen namens der dortigen Vereinsmitglieder eine Einladung mit dem ausdrücklichen Wunsch „es möchte die Generalversammlung auch einmal in ihre Stadt an den Fuss des ehrwürdigen Kaiserberges gelenkt werden".

Nachdem der Ausschuss diese Einladung zur Befürwortung bei der Versammlung schon zugesagt hatte, schrieb Freiherr Richard König-Warthausen an den Vorstand, „dass er es sich zur Freude und Ehre anrechnen würde, wenn an Johanni 1886 die Mitglieder zu ihm nach Warthausen zu Gast kämen." Später stellte er seine Einladung zu Gunsten Göppingens auf das übernächste Mal mit der Bemerkung zurück, er rechne dann jetzt schon auf die Annahme für das Jahr 1887.

Nachdem der Vorsitzende dies mitgeteilt hatte, wurde unter Dankesbezeugung der sehr freundlichen Einladungen beschlossen, die Generalversammlung im Jahr 1886 in Göppingen unter der Geschäftsführung von Prof. Dr. Mauch und Inspektor Landerer abzuhalten und für das Jahr 1887 Schloss Warthausen in Aussicht zu nehmen.

Nun begannen die Vorträge in derselben Ordnung wie sie nachstehend gedruckt sind.

Am Schluss der Vorträge dankte der Vorsitzende den beiden Geschäftsführern, den Behörden und den zahlreichen Ausstellern und schloss um $^1/_2$2 Uhr die 40. Generalversammlung.

Viele Mitglieder nahmen nun genauere Einsicht von den zahlreich ausgestellten Naturalien und von dem an der Wand des Sitzungssaals angebrachten, aus Holz nachgebildeten riesigen Hirschgeweih, das als Ellwanger Wahrzeichen in der Stiftskirche aufbewahrt war und von der Stadt durch Stadtpfleger Richter aufgestellt wurde.

Das Festmahl mit über 100 Gedecken wurde in dem hübsch dekorierten Saal des goldnen Adlers gehalten und dabei der erste

Toast von dem Vorstand auf den hohen Protektor des Vereins Seine Majestät König Karl ausgebracht. Diesem folgte ein Toast auf die Stadt Ellwangen, welchen der Stadtvorstand in vortrefflicher Rede dankend erwiderte, ferner auf die beiden Geschäftsführer, Stadtpfleger Richter u. s. w.

Des Nachmittags folgten die meisten Mitglieder einer Einladung zu einer musikalischen Unterhaltung in der Schlosswirtschaft, welche die Ellwanger Vereinsmitglieder, jetzt 27 an der Zahl, auf deren Kosten zu Ehren der Versammlung veranstaltet hatten. Alle aber kehrten abends befriedigt von dem gelungenen Feste in die Heimat zurück.

Nekrolog

des Professors Dr. **Otto Köstlin,**

gest. am 2. September 1884.

Von Dr. med. **W. Steudel** in Stuttgart.

Mit dem Beginn des Sedanstages starb im verflossenen Jahre das eifrige verdienstvolle und langjährige Mitglied unseres Vereins, das ihm in so vielfacher Beziehung und mit überaus reger Bethätigung durch Lehre, Wort und Schrift zur Zierde gereichte. Köstlin gehörte unserer Vaterstadt an durch Geburt und Abstammung, durch langjährige Thätigkeit als praktischer Arzt, als Lehrer der Naturgeschichte am oberen Gymnasium, durch fruchtbare litterarische Produktion, und durch seine hervorragenden Eigenschaften als ein geistig und gemütlich hochgebildeter Mann von unantastbarem treuem Charakter. Was er gewirkt hat auf dem Gebiete der ärztlichen Praxis, der Organisation des ärztlichen Standes in Württemberg, als langjähriger Redakteur des Württb. ärztlichen Correspondenz-Blattes, als Armenarzt etc., das wird wohl eingehender in medizinischen Fachschriften dargelegt und gewürdigt werden. Für uns ist wichtiger die naturwissenschaftliche Seite seiner Thätigkeit, und wir werden bei näherem Eingehen auf dieselbe auch Gelegenheit finden, den scharf ausgesprochenen, durch viele liebenswürdigen und ansprechenden Eigenschaften glänzenden Charakter desselben zu besprechen.

Was die äusseren Lebensschicksale Köstlin's betrifft, so war derselbe ein Sohn des als Mensch und als Arzt gleich ausgezeichneten und allgemein geschätzten und geehrten Obermedizinalrat Dr. Heinr. Köstlin; er war geboren am 19. November 1818.

Von seinen zwei jüngeren jetzt noch lebenden und in weiten Kreisen rühmlich bekannten Brüdern ist der eine ein hervorragender Jurist und höherer Beamter in Stuttgart, der andere Professor der Theologie in Halle. Es mag wohl eine Andeutung der allseitigen Bildung, die sein elterliches Haus geboten hat, sein, dass die drei Brüder in drei verschiedenen Fakultäten ihren Beruf gesucht und

darin ausgezeichnete Stellungen errungen haben. Auch die ästhetische Seite einer klassischen Bildung fand im alten Köstlin'schen Hause ihre reiche Vertretung. Einzelne Geschwister unseres Prof. O. Köstlin leisteten auf dem Gebiet der Musik Hervorragendes, er selbst zeichnete sich aus durch Verständnis und feinen Geschmack im Gebiete der Musik, Malerei und verwandter Gebiete; auch beschäftigte er sich gern und eingehend mit den Heroen der Poesie und klassischen Litteratur, wodurch er den näher stehenden Freunden und Verwandten im traulichen Gespräch, dem grossen Publikum in seinen Schriften und Aufsätzen über Goethe, Shakespeare u. s. w. Belehrung, vielseitige Anregung und reichen Genuss zu verschaffen wusste. Das Stuttgarter Gymnasium (1826—36) und die Tübinger Universität (1836—41) gewährten zunächst die Grundlage seiner wissenschaftlichen Entwickelung, und unter hervorragenden naturwissenschaftlichen Lehrern dieser Anstalten sind zu nennen in Stuttgart: Obermedizinalrat Dr. Georg v. Jäger, Staatsrat v. Kielmayer, in Tübingen: Prof. Dr. W. v. Rapp, Prof. Hugo v. Mohl, Prof. Christian Gmelin, Prof. Dr. v. Quenstedt, ausser den medizinischen Fachlehrern.

Schon in Tübingen hat sich bei ihm neben dem strengeren Fachstudium der Medizin eine ausgesprochene Neigung zum eingehenden Studium der naturwissenschaftlichen Fächer ausgebildet, vor allem zur Zoologie und vergleichenden Anatomie. Seine klassische Schulbildung und die Kenntnis der neueren Sprachen hat es ihm leicht gemacht, nicht nur die hervorragenden Werke dieser Fächer eingehend zu studieren, sondern auch nach Ablegung der ersten medizinischen Staatsprüfung in Tübingen (mit dem Zeugnis Ib) auf einer wissenschaftlichen Reise nach Paris, London, Dublin, Berlin, Wien — vom Juni 1841 bis Oktober 1843 — in Vorlesungen, durch mündlichen Verkehr und Benutzung der naturwissenschaftlichen Sammlungen seine Kenntnisse nach vielen Richtungen zu vertiefen und zu erweitern. Speziell in den Naturwissenschaften für ihn anregend war der Umgang mit Blainville, Geoffroy St. Hilaire, Owen, Stokes, Meckel, Carus, J. Müller, Leopold v. Buch und anderen. Von seinen wissenschaftlichen Reisen zurückgekehrt, erstand Köstlin im Mai 1844 seine zweite medizinische Staatsprüfung in Stuttgart mit der Note Ia. Er blieb jetzt in Stuttgart ansässig bis zu seinem Tode. Am 2. Sept. 1846 erhielt er die Stelle eines Professors der Naturwissenschaften am Gymnasium in Stuttgart, nachdem er dieselbe schon zuvor provisorisch eine Zeitlang versehen hatte. Bis zum Jahr 1881, also 35 Jahre lang versah er diese ihm besonders am

Herzen liegende Stelle, und hat einen grossen Teil der schwäbischen Männer, die heute als Beamte, Ärzte, Lehrer u. dergl. in Württemberg oder auswärts wirken, in die Naturwissenschaften eingeführt.

Chemie, Mineralogie, Botanik und Zoologie waren die Fächer, welche er an den beiden obersten Klassen des Gymnasiums gelehrt hat. Dem Schreiber dieser Zeilen sind namentlich die Stunden der Zoologie noch in angenehmster Erinnerung, insbesondere der Unterricht in der vergleichenden Anatomie auf der osteologischen Abteilung des Naturalienkabinets. Man fühlte es deutlich heraus, dass dieser Teil der Zoologie sein Lieblingsfach darstellte, in welchem er am meisten studiert hatte, und am besten bewandert war. Seine Schüler waren ihm immer sehr am Herzen gelegen, eine freundschaftliche Anhänglichkeit verband viele von ihnen persönlich mit ihm durchs ganze spätere Leben und derartige Erfolge trugen besonders dazu bei, ihm seinen Lehrerberuf so besonders lieb und teuer zu machen. Es bleibt immer eine grosse und bewundernswerte Leistung, dass Köstlin sowohl dem Lehramt in einem so umfassenden Gebiet, als auch der ärztlichen Praxis als befreundeter Ratgeber in hingebender Weise so viele Jahre mit grossem Erfolg sich gewidmet, und doch daneben noch Zeit gefunden hat, eine Reihe wissenschaftlicher Werke und kleinerer Abhandlungen zu schreiben, und noch in zahlreichen mündlichen öffentlichen Vorträgen auch in populärer Weise belehrend dem gebildeten Publikum näher zu treten. Es ist eine solche umfassende Thätigkeit nur möglich gewesen durch das treue Gedächtnis, die grosse Belesenheit, und die hohe Begabung Köstlin's, sowie auch durch den Ernst und Pflichteifer, mit dem er an die Lösung der verschiedensten Aufgaben des Lebens zu gehen pflegte.

In diesen Blättern mag es wohl am Platze sein, auf die naturwissenschaftlichen Anschauungen Köstlin's, die in seinem Unterricht und in seinen Schriften ihn leiteten, und denen er trotz mächtigen Hereinbrechens ganz abweichender Ansichten bis zu seinem Ende treu blieb, näher einzugehen. Köstlin huldigte einer teleologischen Auffassung der Naturbetrachtung; alle organischen Thätigkeiten dienen nach dieser Anschauung stets den von der göttlichen Schöpfung geschaffenen Zwecken, und die Organe sind nur die zur Verwirklichung des Zwecks dienenden Mittel. Die Zwecke sind das Primäre, das Leitende, der Ausdruck einer göttlichen Intelligenz und Allmacht, die Mittel können für einen und denselben Zweck sehr verschiedenartig sein, aber sie sind immer zweckmässig und vollkommen, und erweisen so das Walten der die ganze Natur durchdringenden gött-

lichen Weisheit. Die harmonische Gestaltung der Natur und der ganzen sichtbaren Welt im Grossen und im Kleinen ist das Schöpfungswerk eines persönlichen allweisen und gütigen Gottes, und die ganze Reihe der organischen Wesen, der einzelnen Spezies von Pflanzen und Tieren, sowie die unorganische Welt sind lauter besondere Schöpfungen, bestimmt, im allgemeinen grossen harmonischen Schöpfungsplan ihre eigene Stelle einzunehmen, und die von der Schöpfung gewollten Zwecke zu erfüllen. Köstlin nimmt an, dass in historischer Zeit keine neuen Spezies geschaffen wurden, dass jede Spezies einem besonderen Schöpfungsakt ihre Existenz verdanke, dass wohl im Verlauf der Veränderungen unserer Erdoberfläche ungezählte Mengen von Spezies (Tiere und Pflanzen) untergegangen, und andere neue geschaffen wurden, daß aber, wie Cuvier lehrte, die Spezies selbst etwas Unveränderliches sei, welches höchstens Spielarten hervorbringen, aber nicht mit der Zeit in eine andere wesentlich verschiedene Art sich verwandeln könne.

Vom Menschen nimmt Köstlin an, dass er nur eine einzige Art darstelle, wodurch also die Abstammung des ganzen Menschengeschlechts aus einem einzigen Paar möglich und wahrscheinlich gemacht wird. Diese Überzeugungen waren bei Köstlin so tief gewurzelt, dass das mächtige Hereinbrechen des Darwinismus mit seinen ganz widersprechenden Ansichten keinerlei Änderung seiner Anschauungen und nicht die geringsten Konzessionen bewirken konnte. Jedoch möchte ich nicht das Missverständnis hervorrufen, als ob er gegen die vielen klaren und objektiven Versuche Darwin's über Fortpflanzung, Entwickelung und Wachstum bei Pflanzen und Tieren und die ebenso interessanten als streng kontrollierten vollkommen wahrheitsgetreuen Beobachtungen Darwin's sich durchaus ablehnend verhalten hätte. Es waren nur die daraus gezogenen und anfechtbaren Konsequenzen über Wandelbarkeit der Spezies, Abstammung von früheren anderen Formen, Bedeutung der Embryologie für die Abstammung etc., welche die Anhänger Darwin's noch zu viel weiter gehenden Schlüssen führten, als Darwin selbst auszusprechen wagte. Diesen Konsequenzen gegenüber, soweit sie Darwin aufgestellt hat, und noch mehr, soweit seine Anhänger sie ausgedehnt haben, verhielt sich Köstlin ganz ablehnend, ja bitter feindlich. Überhaupt war er kein Freund von Hypothesen, und die bei seinem reichen wissenschaftlichen Leben und Streben schließlich gewonnene harmonische Überzeugung über das Wesen der ganzen Natur konnte so leicht nicht erschüttert werden durch neue Entdeckungen und Richt-

ungen in der wissenschaftlichen Welt. So hat Köstlin auch mit einer ihm eigenen Zähigkeit die durch mühevolle und eingehende Studien gewonnenen Anschauungen in der Medizin und Chemie auch gegen ganz berechtigte Neuerungen so lang als möglich behauptet, und gewissermassen mit einem Gefühl von Trauer über den Verlust liebgewordenen Eigentums sich schliesslich den durch immer neue überzeugende Thatsachen überwältigend gewordenen Gründen gefügt. Die antiseptischen Methoden der Medizin und Chirurgie, im Zusammenhang mit der neuen Anschauung über Fieber, über Ätiologie der Infektionskrankheiten, die Bedeutung der Thermometrie in der Diagnostik und Behandlung sind solche Gebiete. Noch mehr hat er sich gegen die neuere Richtung der Chemie gewehrt, und noch kurz vor seinem Lebensende dieser Neuerung eine kurze Lebensdauer prophezeit.

Zur Ergänzung des Bildes unseres verehrten Verstorbenen gehört aber auch die Schilderung seines Charakters als Mann in seinen Beziehungen zur engeren und weiteren Familie, zu Freunden und Kollegen, zum grossen Kreise der Menschen, mit denen er im Leben verkehrte. Gewiss können wir die unerschütterliche Wahrheitsliebe und Treue der Überzeugung, die Festigkeit und den Freimut, womit er ohne Menschenfurcht jedem gegenüber seines Herzens Meinung äusserte, die treue aufopferungsfähige Gesinnung gegen Familie und Freunde, und die Gewissenhaftigkeit in jeder Pflichterfüllung als seinen schönsten Charakterzug hervorheben. Wo er glaubte, für einen grossen und edlen Zweck eintreten zu können, da hat er auch seine ganze Kraft, und den Schatz seiner Kenntnisse in uneigennütziger Weise zur Verfügung gestellt. In seiner ärztlichen Stellung war er z. B. 20 Jahre lang als Armenarzt der Stadt in aufopfernder Weise thätig, in den ärztlichen Vereinen und im Landesausschuss des Württ. ärztlichen Vereins war er stets bestrebt, die Würde des Standes unter den Kollegen in ihren Beziehungen zu einander, zum Publikum und zum Staat aufrecht zu halten und zur Geltung zu bringen. In der langjährigen Thätigkeit als Redakteur des Württ. ärztlichen Correspondenzblattes hat er es ermöglicht, diese Zeitschrift von kleinlichem Streit und persönlichen Widerwärtigkeiten fast gänzlich frei zu halten; daneben ist er aber energisch und entschieden aufgetreten, wo es galt, rechtliche Ansprüche, verdiente Anerkennung, richtige Stellung unseres Standes in seinen vielfachen Beziehungen durchzusetzen. Gerade in solcher Wirksamkeit zeigte er sich ganz

als Mann, schneidig und offen, ohne Menschenfurcht und fern von jeder Schmeichelei.

Zu den Zwecken der Förderung allgemeiner und naturwissenschaftlicher Bildung hat er seine reiche Kraft häufig und gerne zur Verfügung gestellt, und da hat namentlich unser Verein seiner Thätigkeit sehr vieles zu danken. Zahlreich sind die Vorträge, welche er Winters für unseren Verein gehalten hat; lange Jahre hat er als thätiges und eifriges Mitglied des Ausschusses nützlich gewirkt. Die Gabe der Rede war ihm in hohem Grade verliehen, und auch als Leiter und Vorstand bei ärztlichen Versammlungen und Vereinen hat er mit Gewandtheit und sicherer Beherrschung des Stoffes den Vorsitz zu führen gewußt.

Von seiner Thätigkeit als Lehrer am Gymnasium ist schon oben die Rede gewesen. Wie lieb ihm diese Seite seiner Thätigkeit gewesen ist, erhellt aus dem Umstand, dass Köstlin in der Überzeugung, gerade hier in Stuttgart als Lehrer an seinem Platze zu sein und erspriesslich wirken zu können, und zugleich aus Anhänglichkeit an seine Privatpraxis zwei ehrenvolle Berufungen, die an ihn ergangen sind, abgelehnt hat. Das eine Mal sollte er Professor der Poliklinik in Tübingen werden, das andere Mal ins Medizinalkollegium eintreten. Das letztere wollte er nicht, weil er es nicht für möglich hielt, die Stelle als Lehrer neben der neuen angetragenen Arbeitslast beizubehalten, und er entschied sich deshalb für den so liebgewordenen Beruf. Es ist hieraus auch ersichtlich, wie wenig es ihm um äussere Ehre, Titel u. dergl. zu thun war. Es möge bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass Köstlin schon seit vielen Jahren Mitglied der Kaiserl. Leopoldinischen Akademie der Wissenschaften gewesen ist, eine wohlverdiente Anerkennung für seine produktive Thätigkeit in den Naturwissenschaften.

Die Beziehungen Köstlin's zu seiner Familie waren sehr innige. Mit seiner Frau lebte er in einer durch Neigung und Liebe, sowie durch seelenvolles Verständnis der Interessen und treuer Teilnahme an allen Lebensschicksalen beständig erneuerten Harmonie. In den vom Beruf erübrigten Stunden pflegte er häufig seiner Frau vorzulesen oder sich vorlesen zu lassen. Kunst und Poesie wurden von beiden gemeinsam gepflegt, und Köstlin machte auch selbst viele Gedichte. An den Sonntagen waren die beiden hiesigen Brüder mit ihren Familien gewöhnlich zum Mittagstisch vereinigt, und fast alle Jahre hatte er sich eines längeren Besuches seines in Halle lebenden Bruders, des Professors der Theologie zu erfreuen. Der Umstand,

dass seine Ehe kinderlos blieb, hatte zur Folge, dass die beiden Ehegatten sich nur um so enger aneinanderschlossen, und die Innigkeit dieses Bundes konnten alle seine Freunde und Kollegen wahrnehmen, welche Zeuge waren von der selbstlosen aufopfernden und anstrengenden Pflege, welche in der langen Zeit schwerer Erkrankung ihm bis zum Tode von seiner Frau gewidmet wurde. Von seinem reichen Gemüt konnten auch seine zahlreichen Freunde und früheren Schüler manchen schönen Zug rühmen. Auch der Schreiber dieser Zeilen hatte, wie viele andere, Beweise der Bethätigung einer treuen teilnehmenden Freundschaft durchs Leben von ihm erfahren dürfen, weshalb er den Ausdruck aufrichtiger Dankbarkeit gegen Köstlin an dieser Stelle nicht zurückhalten will.

Zum Schluss möge noch eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Schriften und Aufsätze Köstlin's, soweit der Unterzeichnete davon Kenntnis erhalten hat, folgen. Möge es unserem Verein vergönnt sein, noch oft Männer von ähnlicher Bedeutung und ähnlichem Charakter zu seinen Mitgliedern zu zählen.

Verzeichnis der hauptsächlichsten Schriften Köstlin's.

Der Bau des knöchernen Kopfes in den 4 Klassen der Wirbeltiere. Stuttgart 1844.

Gott in der Natur, die Erscheinungen und Gesetze der Natur, im Sinne der Bridgewaterbücher als Werke Gottes geschildert. Stuttgart 1851.

Über die Zulässigkeit des Zweckbegriffes in den Naturwissenschaften. Einladungsschrift des K. Gymnasiums zu Stuttgart zur Feierlichkeit am Geburtstage Sr. Majestät des Königs Wilhelm von Württemberg den 27. Sept. 1854. Stuttgart bei Gebr. Mäntler.

Der Schlaf des Menschen und der Tiere, ein Vortrag. (Freya,) Jahrgang 1861, Seite 172.

Die Einheit des Menschengeschlechts, zwei wissenschaftliche Unterhaltungen. (Freya,) Jahrgang 1863, S. 146 u. 308.

Die Haustiere, ihre Eigenschaften und ihr Ursprung. (Freya,) Jahrgang 1864, S. 88.

Über die Grenzen der Naturwissenschaft. Tübingen bei F. Fues. 1874.

Über natürliche Entwickelung, Programm des K. Gymnasiums in Stuttgart zum Schluss des Schuljahrs 1874—75. Stuttgart, Druck von Kleeblatt & Sohn. 1875.

Über die menschliche Sprache. Ein Vortrag. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1875. Nr. 12.

Über tierische Wärme. Ein Vortrag. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1876. Nr. 5 u. 6.

Über Krankheiten und Ärzte bei Shakespeare. Ein Vortrag. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1876. Nr. 22 u. 23.

Über Luftdruck und Höhenklima. Ein Vortrag. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1877. Nr. 15 u. 16.

Das Klima und sein Einfluss auf den Menschen. Ein Vortrag. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1879. Nr. 11, 12 u. 13.

Im Hochgebirge, eine Studie. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1882. Nr. 10 u. 11.

Zur Geschichte des Dämonen- und Hexen-Glaubens. Beilage zur Allg. Zeitung. 1882. Nr. 21.

Goethe und sein Verhältnis zu den Naturwissenschaften. Beil. zur Allg. Zeitung. 1883. Nr. 221 u. ff.

Die Naturanschauung Shakespeare's. Ein Vortrag. Bes. Beilage des Staatsanzeigers. 1883. Nr. 9.

Die körperliche Beschaffenheit des Württ. Volks. Diese Arbeit Köstlin's für die vom K. Württ. statistischen Bureau herausgegebene Schrift: Das Königreich Württemberg, Beschreibung von Land, Volk und Staat. II. Bd. 1. Hälfte, Stuttgart 1884, stammt hauptsächlich aus dem Jahr 1881.

Die Sinne des Menschen im 4. Heft von Engelhorn's illustrierten Volksbüchern hat ebenfalls O. Köstlin zum Verfasser.

Ausserdem hat Köstlin eine Anzahl von Nekrologen geschrieben. teils für diese Jahreshefte teils für andere Zeitschriften und Tageszeitungen, so den

Nekrolog von Prof. Dr. Wilhelm v. Rapp in Tübingen, Jahreshefte 1870.
» » Staatsrat Dr. v. Ludwig in Stuttgart.
» » Obermedizinalrat Dr. v. Hardegg und Obermedizinalrat Dr. v. Schelling in Stuttgart, Jahresheft 1885.
» » Professor der Physiologie Dr. v. Vierordt in Tübingen.

Stuttgart, im Oktober 1885.

Nekrolog

des Direktors Dr. **Hermann v. Fehling** in Stuttgart.

Von Professor Dr. **Hell.**

Der Tod hat in den letzten Jahren unter den Chemikern eine reiche Ernte gehalten. Von den bedeutenden Forschern, welche das heranwachsende Geschlecht als die Säulen und Träger der chemischen Wissenschaft anzusehen gewohnt war, von den hervorragenden Gelehrten, unter deren Führung die Chemie und besonders das jüngste Kind derselben die organische Chemie jene staunenswerten Erfolge errang, welche fast in allen Gebieten menschlicher Thätigkeit in der Industrie, der Landwirtschaft, der Medizin sich fühlbar machten, wurde einer nach dem andern vom Tode dahingerafft.

Auf Justus v. Liebig, den Begründer der modernen chemischen Schule, folgten seine Schüler und Freunde in kurzen Zwischenräumen im Tode nach, und nur noch wenigen derselben ist es vergönnt, mit ungeschwächter Kraft die empfangenen Ideen weiter zu verbreiten.

Ein jüngeres Forschergeschlecht, die Schüler von Liebig's Schülern sind allmählich in der wissenschaftlichen Arena erschienen. Ihre Kampfesweise, ihre Waffen sind aber die gleichen, welche auch ihre Lehrer gebrauchten und es wäre undankbar und unberechtigt, würde man bei den Erfolgen der Jüngeren derer vergessen, welche den Grund zur Erlangung derselben gelegt, die Wege dazu geebnet haben.

Einer dieser hervorragenden Vertreter der Liebig'schen Schule, welcher während einer 44jährigen Thätigkeit als Lehrer der Chemie berufen war, die Keime exakter wissenschaftlicher Forschung in viele Hunderte von jungen empfängnisfähigen Herzen zu legen, oder als wissenschaftlicher Berater der Industrie, dem Handel und Gewerbe Vorschub zu leisten, war auch Hermann v. Fehling das langjährige Ausschussmitglied und Mitbegründer dieses Vereins, welchen uns der Tod am 1. Juli 1885 entrissen hat.

Einst sein Schüler und dann viele Jahre lang sein Assistent, bin ich gerne der Aufforderung unseres Vereinsvorstandes gefolgt, ein Lebensbild von dem Dahingeschiedenen zu entwerfen, obgleich ich

mir die Schwierigkeiten nicht verhehlte, welche sich bei dem grossen Altersunterschied diesem Unternehmen entgegenstellten. Fehling hatte schon die Blüte des Mannesalters weit überschritten, seine Haare waren schon völlig gebleicht, als ich mit ihm in nähere Beziehung trat, und ich war daher selbstverständlich nicht im stande, gerade aus der Periode seines regsten Schaffens miterlebte Episoden zu erzählen, sondern hierin ganz auf die Mitteilungen seiner Familie und seiner älteren Freunde, beziehungsweise auf die von ihm verfassten Schriften angewiesen.

Hermann Christian Fehling, Sohn des Kaufmanns Hermann Christian Fehling wurde als das 6. von 11 Geschwistern den 9. Juni 1811 in Lübeck geboren. Von Jugend auf sehr kränklich musste er oft auf Monate Zimmer und Bett hüten und bis in sein 40. Lebensjahr zeigten sich bedenkliche Symptome, wie Herzbeklemmungen und Blutstürze, welche kaum das hohe Alter erwarten liessen, welches er dank seiner einfachen und überaus mässigen Lebensweise in Wirklichkeit erreicht hat.

Bis zu seinem 16. Jahre besuchte er das Gymnasium seiner Vaterstadt und trat dann im Jahre 1827 zu dem Apotheker Kindt in Lübeck in die Lehre, um sich zum Apotheker auszubilden. Im Jahre 1832 siedelte er nach Bremen über, wo er noch 3 Jahre bei dem dortigen Apotheker Kindt, einem Bruder seines Lehrprinzipals, verblieb. Auf Anregung dieser Männer, denen er eine fortdauernde freundschaftliche Erinnerung bewahrte und durch die er manches wertvolle Material für seine späteren wissenschaftlichen Untersuchungen erhielt, entschloss er sich, ganz dem Studium der Chemie sich zuzuwenden. Er ging zuerst nach Heidelberg, um unter Bischoff, Blum, v. Leonhard, Bronn u. a. Naturwissenschaften zu studieren und sich namentlich unter Leopold Gmelin's Leitung in den praktischen Arbeiten des Laboratoriums auszubilden. Hier lernte er den jetzigen Oberstudienrat und Vorstand dieses Vereins, Dr. Ferd. Krauss, kennen, mit dem er bald ein inniges Freundschaftsbündnis schloss. Die Folge davon war, dass er wiederholt in den Ferien nach Stuttgart kam, wo er in dem gastlichen Krauss'schen Hause freundliche Aufnahme fand und von wo aus dann die beiden Freunde das Württemberger Land nach verschiedenen Richtungen durchstreiften.

Aus dieser Heidelberger Zeit stammt auch ein weiteres inniges Freundschaftsverhältnis, welches Fehling mit Hermann Kopp verband und welches erst jetzt nach fast 50jährigem ungetrübtem Bestehen durch den Tod des Einen gelöst werden sollte.

Nachdem er im letzten Jahre seines Heidelberger Aufenthaltes an Stelle seines Freundes Krauss, welcher nach Südafrika abreiste, zum Assistenten Leopold Gmelin's vorgerückt war und seine Studien mit der Erwerbung des Doktortitels (August 1837) abgeschlossen hatte, ging er nach Giessen, wohin der mit jedem Tage sich vergrössernde Ruf Liebig's ihn mächtig zog, und in dessen Laboratorium er sich nun mit solchem Eifer den chemischen Studien hingab, dass er bald zu den Auserlesernen der damals schon zahlreich um Liebig gescharten, später hervorragende Stellungen in der Wissenschaft einnehmenden jungen Chemiker gehörte.

Hierüber gibt uns ein Augenzeuge, Prof. A. W. Hofmann in Berlin, die beste Auskunft. In seinem dem einstigen Kommilitonen und späteren Freunde gewidmeten und in der Sitzung der deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin vorgetragenen Nachruf berührt Hofmann diese Zeit unter Liebig mit folgenden Worten:

„Der Feuereifer mit welchem der junge Doktor im Giessener Laboratorium arbeitete, steht mir noch heute lebhaft vor Augen. Morgens der Erste, abends der Letzte auf seinem Platze, hatte er durch sein Wissen und Können bald die Aufmerksamkeit Liebig's auf sich gezogen, dem er nun mit jedem Tage näher trat. Wir Anfänger hegten für den Bevorzugten einen gewaltigen Respekt, dem vielleicht ein Anflug von Eifersucht nicht fremd geblieben wäre, wenn wir nicht so oft Veranlassung gehabt hätten, uns den Rat und die Hilfe des Vielerfahrenen zu erbitten, und wenn dieser Rat, diese Hilfe nicht stets mit so gewinnender Freundlichkeit gewährt worden wäre.“

Die ersten wissenschaftlichen Arbeiten Fehling's gehörten selbstverständlich dieser Giessener Periode an. Sie lenkten bald die Aufmerksamkeit auf den jungen Gelehrten, und vor allen war es der tiefblickende Menschenkenner Berzelius, welcher das emporstrebende Talent erkannte, und bei einer Besprechung dieser Arbeiten in seinen Jahresberichten auf die spätere Bedeutung des Mannes hingewiesen hat.

Dass auch dem Meister Liebig die hohe Begabung seines Schülers nicht entging und dass er denselben ebenso schätzte, wie er andererseits von demselben wieder verehrt wurde, braucht hier kaum erwähnt zu werden; wohl aber, dass aus dieser Verehrung von seiten des Schülers und der Hochschätzung von seiten des Lehrers in der Folge eine innige herzliche Freundschaft erwuchs, welche durch einen regen Briefwechsel und gegenseitige Besuche immer mehr befestigt, bis zu dem Tode Liebig's angedauert hat.

Gelegentlich einer kleinen Untersuchung über die Knallsäure

begegnen wir seinem Namen zum erstenmal in der Litteratur. Edmund Davy wollte durch Versetzen des knallsauren Zinks mit Barythydrat, das Bariumsalz der Knallsäure und daraus durch vorsichtigen Zusatz von verdünnter Schwefelsäure die freie Knallsäure erhalten haben. Diese Beobachtungen standen jedoch im Widerspruch mit früheren von Liebig und Gay-Lussac, welche die freie Knallsäure vergebens zu isolieren versuchten. Fehling wiederholte auf Veranlassung von Liebig diese Versuche und wies nach, dass aus dem knallsauren Zink durch Baryt nur ein Teil des Zinks ausgefällt werde, dass ein Barium-Zinkdoppelsalz der Knallsäure entstehe, und dass bei der Zersetzung mit Schwefelsäure wieder knallsaures Zink aber keine reine Knallsäure erhalten werde.

Von wissenschaftlich grösserem Interesse ist seine folgende Abhandlung „über zwei dem Aldehyd isomere Verbindungen“. Es handelte sich um die beiden jetzt als Paraaldehyd und Metaaldehyd bezeichneten Polymerisationsprodukte des Aldehyds. Die Bedingungen zur Bildung dieser Körper waren damals noch ganz unbekannt, sie wurden einmal zufällig beobachtet, und die Möglichkeit sie aufs neue zu erhalten, musste als ein grosser Triumph angesehen werden.

Nach meinem schon oben erwähnten Gewährsmann, nahm das ganze Laboratorium an den Leiden und Freuden dieser Entdeckung teil, und es wurden wahre Freudenfeste gefeiert, wenn sich die rätselhaften Krystalle über Nacht gebildet hatten.

In dieselbe Zeit fallen auch die Untersuchungen über die Sulfobenzoësäure. Einige Jahre vorher wurde von Mitscherlich durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Benzoësäure eine sogenannte gepaarte Säure die Benzoëschwefelsäure dargestellt und deren Salze beschrieben. Die Zusammensetzung dieser Säure, sowie die ihrer sauren Salze stand aber mit der von Liebig aufgestellten Theorie der mehrbasischen Säuren nicht im Einklang. Nach dieser Theorie musste für jedes eintretende Äquivalent Basis ein Äquivalent Wasser sich abscheiden, was unter Zugrundelegung der von Mitscherlich für die Benzoëschwefelsäure aufgestellten Formel nicht der Fall war. Die von Fehling wiederaufgenommene Untersuchung über diese Säure, welche Fehling jedoch Benzoëunterschwefelsäure nannte, da er konstatierte, dass der beim Erhitzen mit Kali erhaltene Rückstand neben schwefelsaurem auch noch schwefligsaures Salz enthielt, ein Verhalten, welches den unterschwefelsauren Salzen angehöre, bestätigte nun die von Mitscherlich für die neutralen Salze aufgestellte Formel, zeigte aber anderseits, dass die sauren Salze noch ein Äquivalent Wasser

enthielten, und dass in der Zusammensetzung der freien Säure zwei Äquivalente durch Basen vertretbares Wasser vorhanden seien. Dadurch wurde einesteils die von Liebig aufgestellte Säuretheorie bestätigt, andernteils aber auch ein wesentlicher Schritt in der Erkenntnis der Konstitution der später so wichtigen Sulfonsäuren vorwärts gethan.

Eine vierte Abhandlung, welche auch noch in diese Giessener Periode fällt, handelt von der Konstitution der Hippursäure, in welcher er auf Grund seiner Beobachtungen, dass bei der Oxydation mittels Bleihyperoxyd Benzamid entstehe, dieselbe als eine Verbindung des Benzamids mit einer noch unbekannten Säure betrachtete. Hatten auch spätere Untersuchungen gezeigt, dass diese Annahme nicht ganz in dem Sinne zu verstehen war, wie Fehling es damals meinte, so wurde doch mit diesen Versuchen die spätere Aufklärung der Konstitution dieser Säure wesentlich gefördert.

Im Herbst 1838 wandte sich Fehling nach Paris, wo er bei Dumas, zum Teil auch in der Münze arbeitete. Verhältnismässig nur kurze Zeit dauerte jedoch dieser Aufenthalt in Paris, welcher ihm neben neuen Anregungen zu ferneren Studien, auch die Bekanntschaft der meisten hervorragenden Gelehrten Frankreichs verschaffte, denn schon im August 1839 wurde der kaum 28 Jahre Alte, auf besondere Empfehlung von Liebig und des Geh. Hofrat Fried. v. Jobst als Lehrer der Chemie und Technologie an die damalige Gewerbeschule in Stuttgart berufen und nach einem Provisorium von 2 Jahren definitiv als Hauptlehrer daselbst angestellt. An dieser Anstalt, welche kurz darauf unter seiner lebhaften Mitwirkung eine Erweiterung zu einer polytechnischen Schule, und späterhin Erhebung zu einer technischen Hochschule erfuhr, hat er 44 Jahre lang segensreich als Lehrer und Berater eines zahlreichen Schülerkreises gewirkt, und eine grosse Reihe von Männern herangebildet, welche in der Industrie, in der Technik oder im Lehramte eine hervorragende Rolle zu spielen berufen waren oder noch berufen sind.

Die gänzliche Umgestaltung und Neuorganisation des chemischen Unterrichts nach dem Antritt seines neuen Amtes liessen ihn zunächst keine Zeit zu weiteren wissenschaftlichen Arbeiten finden; dazu kam noch, dass die Aufregungen der neuen übernommenen Pflichten ihn für längere Zeit auf das Krankenlager warfen.

Sobald seine Gesundheit sich wieder gefestigt hatte, und seine organisatorische Thätigkeit nicht mehr seine volle Kraft in Anspruch nahm, sehen wir auch wieder die Lust am Forschen aufs neue in ihm

erwachen. Es beginnt jetzt eine Reihe für die Entwickelung der damals noch jugendlichen organischen Chemie bedeutungsvoller Untersuchungen.

Die ersten Arbeiten, die nach einer Pause von drei Jahren wieder von ihm erscheinen, handeln von der Zusammensetzung des Anemonins, sowie über die Bernsteinunterschwefelsäure, welche sich den analogen Untersuchungen über die Benzoëunterschwefelsäure anschliesst, und als der Vorläufer einer später veröffentlichten klassischen Monographie über die Bernsteinsäure und ihre Verbindungen betrachtet werden kann.

Dasselbe Jahr bringt eine Untersuchung über die Einwirkung des Ammoniaks auf die Palladiumchloride und die hierbei entstehenden Palladiumbasen und zeigt, dass FEHLING bei seinen Arbeiten in der organischen Chemie das Gebiet der anorganischen keineswegs vernachlässigte. Eine weitere Mitteilung über die Untersuchung eines Harzes aus dem Copaivabalsam schliesst sich diesen an.

Besonders ist aber hier eine Abhandlung über die Zersetzung des benzoësauren Ammoniaks durch die Wärme zu erwähnen, welche zu den schönsten Arbeiten FEHLING's gerechnet werden muss, und welche einen nachwirkenden Einfluss auf die Entwickelung unserer Wissenschaft, vornehmlich auf die Ausbildung der organischen Synthese ausgeübt hat. Durch wiederholte Destillationen dieses Salzes gelang es ihm unter Abspaltung von Wasser einen stickstoffhaltigen Körper zu isolieren, für welchen er den Namen Benzonitril in Vorschlag brachte. Wir begegnen hier zum erstenmale einem organischen Körper, an welchen sich späterhin eine ganze Reihe analoger Verbindungen anschlossen, und für welche die von FEHLING zuerst gebrauchte Bezeichnung „Nitrile“ in der Wissenschaft sich eingebürgert hat.

Aber nicht allein in der Auffindung des ersten Repräsentanten einer ganzen neuen Körperklasse liegt die Tragweite dieser Entdeckung, sondern darin, dass auf die Analogie zwischen der Bildung dieses Körpers und der von PELOUZE erkannten Bildung der Blausäure aus ameisensaurem Ammoniak, sowie der halb in Vergessenheit geratenen durch DÖBEREINER festgestellten Bildung des Cyans aus oxalsaurem Ammoniak hingewiesen und dadurch der Gedanke nahe gelegt wurde, durch Verbindung des Cyans mit organischen Radikalen analoge Substanzen darzustellen, ein Gedanke der auch wenige Jahre später durch KOLBE und FRANKLAND, sowie fast gleichzeitig von DUMAS, MALAGUTI und LEBLANC verwirklicht und zu einer der einfachsten Methoden zur

künstlichen Darstellung einer Reihe der wichtigsten organischen Verbindungen geführt hat.

Die nächste grössere Arbeit ist eine ausführliche noch jetzt als Muster einer gründlichen Experimentaluntersuchung anerkannten Monographie über die Bernsteinsäure und ihre Verbindungen. Hier finden wir neben genauer Beschreibung und sorgfältigen Analysen einer Unzahl von Salzen und Doppelsalzen, die Äther und Amide dieser Säure angeführt, woraus sich unzweifelhafte Schlüsse für die Zusammensetzung und Molekulargrösse der Bernsteinsäure ergeben, welche noch heutzutage für dieselbe gelten. Fehling spricht zwar, noch unter dem frischen Eindruck der Untersuchungen von Graham über die Phosphorsäuren stehend, die später nicht bestätigte Ansicht aus, dass die Bernsteinsäure eine 3basische, der Phosphorsäure analoge Säure sei, wozu er namentlich durch die Zusammensetzung des basischen Bleisalzes, sowie durch die von ihm ebenfalls beobachtete Umwandlung der Bernsteinsäure beim Erhitzen oder Sublimation in eine andere Säure (das Anhydrid der Bernsteinsäure) veranlasst worden sein mag. Beim Bernsteinsäureäthyläther begegnen wir auch schon dem geheimnisvollen durch Einwirkung von Kalium oder Natrium auf denselben entstehenden festen krystallisierbaren Zersetzungsprodukt, dessen Konstitution und Entstehungsverhältnisse aufzuklären erst vor wenigen Jahren gelungen ist.

An diese Abhandlungen schliessen sich im folgenden Jahre eine vorläufige Notiz über die durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Holz, Stärkemehl u. s. w. entstehende Ätherschwefelsäure und über die flüchtigen Fettsäuren des Kokosnussöles, welcher sich bald darauf ausführlichere Untersuchungen über die genannten Verbindungen anreihten. Eine weitere Notiz über die Zusammensetzung des salpetersauren Harnstoffs schliesst diese Periode der reinen wissenschaftlichen Forschung ab.

Durch die im Jahre 1848 erfolgte Ernennung zum Mitglied der Zentralstelle für Gewerbe und Handel, mit welcher Nebenstellung die Aufsicht über ein analytisch-technisches Untersuchungslaboratorium, sowie die Ausarbeitung zahlreicher technischer Gutachten, die Prüfung und Schlichtung von Patentansprüchen verbunden war, treten die rein wissenschaftlichen Untersuchungen jetzt immer mehr und mehr in den Hintergrund, dagegen erscheinen jetzt zahlreiche analytische und technische Mitteilungen von ihm, welche zum grösseren Teil in den Jahresheften dieses Vereins enthalten sind, und welche ich daher wohl nur kurz zu erwähnen brauche. Es sind Versuche um Holz

mit Flüssigkeiten zu imprägnieren, Analysen von Kalksteinen, Eisenschlacken, Ofenbrüchen, einer antiken Bronze und dann namentlich fast sämtlicher Produkte der württemb. Salzindustrie wie der Soolen, des Stein- und Kochsalzes, der Siedeabfälle, Pfannensteinen, Mutterlaugen etc. unserer Salinen. Bei dieser Gelegenheit wird auch eine Thatsache von allgemeinerem Interesse, nämlich die um etwas grössere Löslichkeit des Kochsalzes in heissem Wasser als in kaltem endgültig festgestellt. Ferner wird bei diesen Untersuchungen nachgewiesen, dass aus einem Gemenge von Metallchloriden und -bromiden das Brom zuerst durch Silbernitrat gefällt wird, was von ihm zu einer Bestimmungsweise des Broms verwendet wird.

Überhaupt hat sich Fehling durch die Ausbildung einfacher und genauer analytischer Methoden für die chemische Technik in hohem Grade verdient gemacht. Von ganz besonderer Wichtigkeit sind in dieser Hinsicht seine Arbeiten über die Bestimmung des Zuckers und Stärkemehls mittels einer Lösung von Kupfervitriol, Seignettesalz und Natronlauge, eine Lösung, die in dankbarer Erinnerung an denjenigen, dem wir sie verdanken, den Namen Fehling'sche Lösung erhalten hat, und diesen Namen für alle Zeiten führen wird.

Eine einfache Methode zur raschen Ermittelung der Härte des Wassers mittels titrierter Seifenlösung, welches von Clarke in Aberdeen vorgeschlagen war, und in England schon längere Zeit Eingang gefunden hatte, wurde von ihm eingehend geprüft, und infolge dieser Prüfung mit einigen nicht unerheblichen Modifikationen in Deutschland eingeführt. Daran reihen sich die Ausbildung von Methoden des Gerbstoffes in Gerbmaterialien, mittels einer titrierten Leimlösung, eine kolorimetrische Bestimmungsmethode des Broms, eine Methode zur Prüfung der fetten Öle mittels Schwefelsäure. Von seinen übrigen Arbeiten sind noch hervorzuheben, die Analyse der Schiessbaumwolle, seine Untersuchungen über die Pottasche aus Rübenmelasse und über den Jodgehalt derselben, über ein Doppelsalz von Kalium- und Natriumkarbonat, über die Veränderung des Eisenoxydhydrats beim Aufbewahren, über den Wassergehalt des Brots und über die Verwertung der Kleie beim Brotbacken, ferner seine Versuche über das Fuselöl der Rübenmelasse, worin erhebliche Mengen von Capryl- und Caprinsäure nachgewiesen wurden, über die Darstellung von künstlichen Fruchtessenzen. Endlich sei hier noch darauf hingewiesen, dass das Vorkommen eines eigentümlichen später Reten genannten Kohlenwasserstoffs im Holzteer zuerst von ihm erwähnt worden ist.

Mit besonderer Vorliebe hat sich Fehling der chemischen Analyse

der zahlreichen Heilquellen unseres engeren Vaterlandes unterzogen. Auf die im Mai 1850 ausgeführte chemische Analyse des Wassers vom Bopserbrunnen und einiger andern Brunnen der Stadt Stuttgart schliessen sich in rascher Folge an: die Analysen mehrerer Quellen des Berger Mineralbads, der Wildbader Thermen, der Mineralwasser von Jebenhausen, Teinach und Liebenzell, und die erst noch vor wenigen Jahren ausgeführte Analyse des Göppinger Sauerbrunnens.

Angesichts dieser vielseitigen Thätigkeit auf experimentellem Gebiete, der Fülle von Arbeit, welche ihm sein mit Hingebung ausgeübter Lehrerberuf sowie die Anforderungen der verschiedenen Nebenämter, — er ist inzwischen auch zum Mitglied des Medizinalkollegiums ernannt worden — auferlegten, erscheint es geradezu bewunderswert, dass er noch Zeit und Lust zur Ausführung grösserer litterarischer Unternehmungen finden konnte.

Eine treffliche deutsche Bearbeitung von Payen's Chimie industrielle ist die erste schriftstellerische Leistung, in welcher er ebensosehr von der ihm eigenen vortrefflichen Begabung als Lehrer, als von der gründlichen Beherrschung des gesamten Stoffes ein glänzendes Zeugnis ablegte.

Wir sehen ihn dann an dem von seinem Freunde Kolbe herausgegebenen die organische Chemie umfassenden Teil des grossen Graham-Otto'schen Lehrbuchs der Chemie beteiligt, in welchem er die Kohlenhydrate, Gucoside, Bitterstoffe, Farbstoffe, ätherische Öle, Harze und Balsame sowie die Eiweisskörper und sonstige Tierstoffe selbständig bearbeitet hat.

Schon früher Mitarbeiter an der ersten Ausgabe des Handwörterbuchs der Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler, welches er als Redakteur der letzten Bände zum Abschluss brachte, unternahm er im Jahre 1871 in Verbindung mit Freunden und Fachgenossen, die Herausgabe eines neuen Handwörterbuchs, woran er bis zu seinem Tode mit eiserner Beharrlichkeit gearbeitet hat, dessen Vollendung er aber leider nicht mehr erleben durfte.

Im Herbst des Jahres 1866 kam ich zum erstenmale mit ihm in persönliche Berührung. Der Eindruck, den ich erhielt, als ich, ein junger Student von 17 Jahren, seine ersten Vorlesungen über Chemie hörte, bleibt mir unvergesslich. Ich war damals schon nicht ganz unbekannt mit chemischen Vorgängen, ich hatte schon früher solche Vorlesungen in geringerem Umfange gehört, auch schon in bescheidenem Masse experimentiert, aber jetzt erst gewann ich den richtigen Einblick in das Wesen der chemischen Erscheinungen.

Die Klarheit seines Vortrags, bei welchem kein Wort gebraucht, das nicht schon erklärt, kein Versuch vorausgesetzt wurde, dessen Bedeutung nicht schon vorher dem Verständnis nahe gebracht worden wäre, übten einen eigentümlich fesselnden Reiz auf den Zuhörer aus, und erleichterten das Erfassen der vorgetragenen Lehren ungemein. Fehling war sich aber auch dieser Lehrgabe aufs vollste bewusst: er wusste, dass jeder auch der minder Begabte bei einiger Aufmerksamkeit seinem Vortrag zu folgen vermochte, und er war daher aufs eifrigste bemüht, dafür zu sorgen, dass der Nutzen, den jeder aus seinen Vorlesungen schöpfen konnte, nicht durch Unachtsamkeit verloren ging. Den Blick beständig auf seine Zuhörer gerichtet, merkte er sofort jedes Zeichen von Unaufmerksamkeit, und wehe demjenigen, der sich solche zu schulden kommen liess. Ein warnender Blick, und wenn dieser nichts fruchtete, ein strafendes Wort, eine beissende Bemerkung schreckte den Träumenden unsanft aus seiner Selbstvergessenheit auf und er durfte noch von Glück sagen, wenn nicht noch eine derbe Strafpredigt unter vier Augen innerhalb des Studierzimmers nachfolgte. Über Erscheinen und Nichterscheinen seiner Zuhörer wurde ein genaues Protokoll geführt. Die Sitzplätze des Auditoriums waren numeriert und nach jeder Vorlesung wurden die leeren Plätze mit peinlicher Gewissenhaftigkeit notiert. Noch nach vielen Jahren, wenn seine einstigen Zuhörer vielleicht schon längst in Amt und Würden eingesetzt waren, konnte er ihnen noch nachweisen, ob sie einst fleissig die Chemie besucht hatten, oder ob das Gegenteil der Fall war.

Mit demselben Ernste, mit welchem Fehling seine Zuhörer überwachte, liess er es sich angelegen sein, auch die Praktikanten seines Laboratoriums zur Erfüllung ihrer Pflichten anzuhalten. Selbst pünktlich bis auf die Minute bei seinem Erscheinen im Laboratorium verlangte er auch von andern ein ebenso pünktliches Kommen. Er sah mit Strenge darauf, dass die zum voraus festgesetzten Arbeitsstunden auch wirklich eingehalten wurden, und jedes Fehlen oder unregelmässige Kommen wurde in einem dafür bestimmten Buche mit dem entsprechenden Zeichen notiert.

Gedankenloses und nachlässiges Arbeiten bei den praktischen Übungen wurde unnachsichtlich und nicht in der schonendsten Weise gerügt. Einmal von Fehling in der ihm eigenen heftigen Art über einen Fehler zurechtgewiesen, gab man sich gewiss die grösste Mühe denselben in Zukunft zu vermeiden, und wenn auch manchem, namentlich den älteren sich schon weiter in der Welt umgesehen habenden

Pharmazeuten diese Behandlungsweise nicht als diejenige erschien. auf welche sie Anspruch zu haben glaubten, so hatte sie doch das Gute, dass alte hergebrachte mit einem rationellen Arbeiten unvereinbare Angewohnheiten aufs schonungsloseste blossgelegt und häufig radikal beseitigt wurden.

Eine zweite Eigenschaft, welche man im FEHLING'schen Laboratorium lernen konnte, war Sparsamkeit und möglichste Ausnutzung des Materials. Die Glaskammer und die wertvolleren Materialien waren fest verschlossen, und die Schlüssel dazu nur in Ausnahmsfällen andern Händen anvertraut. Er sprang lieber im Tage 10 bis 20 mal die Treppe zum Glasboden hinauf, um die verlangten Apparate selbst herunterzuholen, als dass er seine Assistenten oder den Diener mit der Besorgung dieser Geschäfte beauftragt hätte. Vor allem aber war den zu gross oder gar unnötig brennenden Gasflammen ein beständiger Krieg erklärt. Wenn er seinen Rundgang durch das Laboratorium machte, und mit der stereotypen Frage „Was haben Sie da?“ sich nach dem Fortgang der Arbeiten bei den einzelnen Praktikanten erkundigte, wurde mit nie fehlender Regelmässigkeit der Hahn der Gaslampe und mochte sie noch so klein brennen, noch kleiner geschraubt.

Man mag diese ausserordentliche Sparsamkeit, welche FEHLING ganz in Fleisch und Blut übergegangen war, und welche er auch seinen Schülern einzupflanzen bemüht war, für eine übertriebene Eigenheit desselben halten; man darf aber hier nicht vergessen, dass sein grosses Pflichtgefühl, welches die leitende Triebfeder aller seiner Handlungen war, ihn zu einem sparsamen Haushalten mit den anvertrauten Mitteln veranlasste, und dass er es auch aus erzieherischen Gründen für erstrebenswert hielt, den auszubildenden jungen Technikern gleich von Anfang an eine für ihren späteren Beruf so wichtige Eigenschaft, das ökonomische Umgehen mit den zu Gebote stehenden Mitteln, anzugewöhnen.

Der hervorragende Zug in dem Charakter des Dahingeschiedenen war eine unbeirrbare Treue in der Erfüllung seiner Pflichten. Seinem Amte und seinen sonstigen eingegangenen Verbindlichkeiten opferte er jede Minute. Von morgens bis in die Nacht unausgesetzt thätig gönnte er sich keinen Augenblick auch nur die geringste Erholung. Er war in dieser Beziehung streng und hart gegen sich selbst wie nicht leicht ein anderer. Er erwartete aber auch von den anderen dieselbe pünktliche und treue Erfüllung der übernommenen Pflichten, und rügte unnachsichtlich jede Verletzung derselben. Sein Tempera-



ment ohnehin sehr heftig konnte durch Widerspruch leicht bis zum Jähzorn gesteigert werden, und in diesen Momenten konnte es ihm schon passieren, dass er zu ungerechten Vorwürfen und übereilten Beschuldigungen sich hinreissen liess. War jedoch diese augenblickliche Erregung vorüber, fand er bei ruhiger Betrachtung der Sachlage, dass er zuweit gegangen war, so war er auch wieder der erste, welcher durch ein versöhnliches Wort seine Übereilung wieder gut zu machen suchte.

Ein Feind von aller Heuchelei hielt er mit seiner Meinung über Personen und Zustände niemals hinter dem Berge. Mit einem Freimut, man möchte sagen Rücksichtslosigkeit, sagte er jedem der es hören wollte, dem Freunde wie dem Feinde, die ungeschminkte Wahrheit ins Gesicht.

Dass es einer solchen aufrichtigen Natur an Konflikten nicht fehlen konnte, dass man ihn mehr fürchtete als liebte, dass viele durch seine Freimütigkeit verletzt sich von ihm zurückzogen, und dass sich mit vielen seiner Kollegen ein Freundschaftsverhältnis nur in seltenen Fällen ausbilden konnte, wird jedermann begreifen, der mit der menschlichen Natur zu rechnen versteht.

Urteilte man jedoch nicht nach der Schale, sondern nach dem Kern, liess man sich von seiner rauhen wenig liebenswürdigen Oberfläche nicht gleich abstossen, so fand man ein warmes fühlendes Herz, das für diejenigen, welche sich sein Vertrauen erworben hatten, zu geeigneter Zeit thätig und opferwillig einzutreten verstand. Von seinen früheren Kollegen, welche ihm so nahe getreten waren, dass sie ihn auch von dieser Seite kennen gelernt hatten, sind vielleicht mit Ausnahme seines Freundes Reusch, welcher ihm bis zuletzt eine treue Anhänglichkeit bewahrt hat, keine mehr am Leben. Seine alten Freunde Borel, Clavel, Breymann, Brutzer sind schon längst vor ihm aus dem Leben geschieden. Wie warm und hingebend aber die Freundschaft war, welche ihn mit diesen Männern verbunden hatte, dafür spricht am besten der Anteil und die wahrhaft väterliche Fürsorge, welcher sich die Hinterbliebenen der beiden letztgenannten fortgesetzt von seiner Seite zu erfreuen hatten.

Fehling hatte bald nach seiner definitiven Anstellung im Jahre 1844 einen Lebensbund mit der feingebildeten, liebenswürdigen Tochter des Prof. Cless in Stuttgart geschlossen, welchem zwei Töchter und ein Sohn, der bekannte Gynäkologe und Direktor der Landeshebammenanstalt in Stuttgart entsprossen sind.

Im Kreise seiner Familie, der sich mit der Zeit auch reizende

Enkelinnen zugesellten, verschwand der Ernst und die Strenge seines Wesens, und in den grösseren Gesellschaften, welche er, einer feineren Geselligkeit nicht abgeneigt, zum öfteren in seinem Hause veranstaltete und zu welchen auch bisweilen seine Assistenten und bevorzugten Schüler eingeladen wurden, war er einzig und allein der aufmerksame Wirt, der liebenswürdige unterhaltende Gesellschafter.

Es bedarf kaum noch der Erwähnung, dass die hohen Verdienste, welche sich Fehling um die Wissenschaft und die Technik erworben hatte, bald auch die äusserliche Anerkennung fanden. Akademien und gelehrte Vereinigungen hatten es sich angelegen sein lassen, ihn auszuzeichnen. Von seinem Fürsten erhielt er in dankbarer Anerkennung seiner Verdienste um das Land, dem er nun angehörte, das Ritterkreuz des Kronordens. Später wurde ihm der Titel Geheimer Hofrat, und das Komturkreuz des Friedrichsordens, und bei Gelegenheit der Einweihung des neuen Flügels des Polytechnikums als dem Senior des Lehrerkonvents der Titel Direktor verliehen.

In allen Fragen, zu deren Lösung die Hilfe der Chemie erforderlich war, galt seine Autorität als massgebend, und bei allen Kommissionen, welche über hygieinische, technische, pharmazeutische Fragen zu entscheiden hatten, ist Fehling als der württembergische Delegierte zugegen. Das gleiche gilt von allen Weltausstellungen (der ersten 1846 in Wien bis zu der letzten 1873 gleichfalls in Wien abgehaltenen). Ohne Fehling wäre die chemische Jury unvollständig gewesen.

Als Mitglied der Kommission für die Neubearbeitung der Pharmacopoea Germanica schon seit Jahren thätig, war er in solcher Eigenschaft noch im Jahre 1882 in Berlin anwesend.

Er kehrte aber von dieser Reise nicht mehr mit der gleichen Frische zurück, wie es sonst der Fall war. Wenige Monate darauf lähmte ein Nervenschlag, von dem er sich niemals ganz erholte, zuerst vorübergehend seine Thätigkeit. Nachdem er sie wieder aufgenommen hatte, machte sich jedoch bald der Wunsch geltend, sich in den Ruhestand zurückzuziehen, der ihm denn auch im Juli 1883 von seinem Könige unter Anerkennung seiner vielseitigen Verdienste gewährt worden ist. Bei diesem Anlass wurde dem scheidenden Lehrer von einer grösseren Zahl seiner früheren Schüler eine Adresse sowie ein Ehrengeschenk aus einem künstlerisch ausgestatteten Schreibzeug bestehend überreicht. Der Wunsch der bei der Überreichung derselben zum Ausdruck kam, der verehrte Mann möge sich noch lange an ihrem Anblick erfreuen, sollte jedoch nicht in Erfüllung gehen. Seine Kräfte schwanden

mit jedem Tage mehr und mehr und es war für die ihn besuchenden Freunde ein tief schmerzlicher Anblick, den einst so kräftigen und energischen Mann allmählich in sich zerfallen zu sehen. Als vollends nach Ostern dieses Jahrs erneute Schlaganfälle auch noch seine geistige Klarheit immer mehr verwirrten, als ärztliche Kunst keine Besserung vorauszusehen vermochte, da blieb für seine Angehörigen nur noch zu wünschen übrig, ein sanfter Tod möge der Qual eines solchen Daseins ein baldiges Ende bereiten. In den Armen seiner Gattin, und seiner vollzählig an seinem Sterbebette versammelten Angehörigen hauchte er am 1. Juli seinen Geist aus, eine Lücke hinterlassend, die nicht bloss von seiner Familie, sondern auch von Schülern und Freunden, von den Vertretern der Wissenschaft und der Industrie aufs schmerzlichste empfunden werden wird.



II. Vorträge.

I.

Der untere Lias der Ellwanger Gegend.

Von Professor Dr. **O. Fraas.**

Schon vor mehr als 30 Jahren machte Quenstedt (Flözgebirge, 2. Aufl., pag. 279) darauf aufmerksam, wie der Lias in seiner östlichen Ausdehnung an Mächtigkeit verliere. Speziell die Arietenkalke nehmen Quarzkorn auf nebst vielem Schwefelkies, die Numismalisschichten schrumpfen zusammen, doch lassen sich die Abteilungen noch unterscheiden. Weiterhin gegen Bayern ist ein grober Quarzsandstein der einzige Repräsentant des ganzen unteren Lias.

Nach Gümbel (Fränkischer Lias, 1866) beginnt der Lias am Hesselberg mit einer thonigsandigen Lage von *Cardinia Listeri* und *Ostrea rugata*, harten blaugrauen Sandplatten darüber, dünne Sandsteinschichten mit *Asterias*, Angulaten und zahlreichen Schnecken und Schwefelkies-Konkretionen, sog. Schwedenkugeln. Darüber 4 m rauhe blaugraue Kalke, dickbankig, reich an Quarzkorn, stellenweise in reinen Sandstein übergehend. Fleischroter Schwerspat, Ammoniten selten, dagegen *Pecten*, *Pinna*, *Rhynchonella* häufig. Horizont für das Strassenmaterial.

An der Neunheimer Ziegelhütte 4 m graue Thone zu Lias β gehörig. Die unterste Schichte, handhoch, schwarzblau, von abgerundeten Fettquarzkörnern gleich Hagelkörnern durchzogen. *A. Turneri*, *ziphus*

0,80 m Quarzfels,
0,20 „ quarzfreier Blaukalk,
0,30 „ Kalkbank mit *Gryphaea rugata*, die echte *arcuata* fehlt,
0,40 „ sandige Kalke mit Thalassiten, *A. multicostatus*, Pflasterstein,
0,10 „ reiner quarzfreier Kalk, rostig verwitternd, sog. Mauerstein.

Suchen wir die Ammoniten nach dem neuen Quenstedt'schen Werke (Die Ammoniten des schwäbischen Jura) zu bestimmen, so haben wir es, wie das auch nicht anders sein kann, nur mit Leitmuscheln des oberen Alpha zu thun. Die gewöhnlichsten Formen sind *Amm. Brookii, Crossii, stellaris, spinaries, nodosaries* und *compressaries*, flachmündige Gestalten mit scharfem Kiel, von noch echtem Arietentypus der Kielfurchen und des herabhängenden Seitenloben. Die Ammoniten der Stuttgarter und Tübinger Gegend gehören einem tieferen Horizont an und sind um Ellwangen nicht vertreten: umgekehrt findet man in der Ellwanger Gegend eben jene seltene Art des obersten Alphahorizontes, der im Westen Schwabens und im Zentrum des Landes nicht gerade zu den aufgeschlossenen gehört.

Eigentümlich muten die Formen an, welche im Anschluss an die fränkische Gegend in Hannover und Braunschweig wieder auftreten und im englischen Jura sich wiederholen. Das Auftreten des eigentlichen echten deutschen Jura hört mit der Ellwanger Gegend auf und macht dem nordisch-englischen Typus Platz.

II.

Der Riesenhirsch von Ellwangen.

Von Forstrat **M. Probst** in Ellwangen.

Sie haben wohl alle mit Interesse das riesige Hirschgeweih betrachtet, welches hier als Ellwanger Wahrzeichen aufgehängt ist und welches die hiesige Kirchenstiftung im Jahre 1864 aus Lindenholz hat anfertigen lassen zur Feier des 1100jährigen Bestandes des Klosters bezw. der Stadt Ellwangen.

Dieses Hirschgeweih ist angefertigt genau in den Dimensionen eines Hirschgeweihs, welches seit Jahrhunderten im Schloss Amboise an der Loire zwischen Tours und Orleans aufbewahrt war mit der Urkunde, dass es im Jahre 764 von zwei burgundischen Edelleuten Hariolph und Cadolph in Schwaben und zwar im Virngrund erbeutet und dem König Pipin zum Geschenk gemacht worden sei.

Die Landkarte des fürstlich Ellwangenschen Baumeisters Prahl von 1746 hat die in Ellwangen hierüber bestehende Tradition zusammengefasst in nachstehende Worte:

„Ellwangen, ehemals Elephang, hat seinen Namen folgender „Gestalt bekommen: Anno 764, da Pipinus und Carolus Magnus „Frankreich regierten, hielten sich zwei Edelleute mit Namen Hariol-

„phus und Cadolphus an deren Hof auf, von denen der erstere nach„hero Bischof zu Langres in der Champagne und Caroli Magni Beicht„vater gewesen.

„Da trug es sich dann zu, dass beide gemeldete Edelleute auf „einer Jagd einen grossen Hirsch, so Elva oder Elaphas, lateinisch „Tragelaphus ist genennet worden, bis in die Gegend Virgunda oder „Virngrund verfolgten und allhier erlegten. Dieser Hirsch solle von „unglaubbarer Grösse gewesen sein und grosse Gewichter gehabt haben, „so dick als ein Mann um den Leib ist — und 24 Enden so dick „als ein Mann bei den Knieen. Diese Gewichter sollen nach Amboise „an der Loire gebracht und alldort in der Schlosskapellen aufgehenkt „worden sein.

„Jene Gewichter sollen so gross gewesen sein, dass zwanzig „Personen dazwischen haben stehen können, die Haut aber in der „hochfürstlichen Stiftskirchen über dem Singpult etliche hundert Jahr „gebreitet und zum Angedenken aufbehalten worden sein."

Diese Tradition wird im allgemeinen bestätigt durch die von Stadtpfarrer Prälat Dr. Schwarz 1882 herausgegebene Beschreibung der ehemaligen Benediktinerabtei-Kirche in Ellwangen auf Grund der aus Pertz' Monumenta Germaniae historica und aus Khamm's Hierarchia Augustana beigebrachten Urkunden. Nach diesen schreibt Ermenricus, Abt des Klosters Ellwangen von 845—862 in seiner Biographie von Hariolf, dem Gründer des Klosters Ellwangen und Sohn eines im Virngrund begüterten fränkischen Gaugrafen folgendes:

„Von Jugend auf lebte Hariolf mit einem Manne aus edlem „Geschlecht Namens Cadolph. Eines Tages lagen beide in dem Walde „Virgunna der Jagd ob; sie spürten einen Tragelaphus auf, den sie „nach langem Jagen an eben dem Orte erlegten, der seit jener Jagd „Elchenfanc heisst."

In einer Schenkungsurkunde des nachmaligen Benediktinermönchs Suonhor vom Jahre 764 heisst Ellwangen locus Elenwangensis, in den Bestätigungsurkunden des Kaisers Ludwig von 814, 817 und 823 Elehenwanc, Namen, welche alle gleichermassen die Bedeutung von „Hirschfeld" haben.

Dass der Name der Stadt Ellwangen von einem im achten Jahrhundert hier erlegten ungewöhnlichen Hirsch herkommt, muss nach diesen Urkunden als ausser Zweifel gestellt angesehen werden.

Was für ein Hirsch war aber nun dieser Tragelaphus? Diese Frage scheinen auch Propst und Kapitel von Ellwangen sich vorgelegt zu haben, als sie im Jahre 1613 einen „sehr edlen deutschen

Ritter“ beauftragten, das Geweih in Amboise sorgfältigst zu untersuchen, was dieser laut Anhang zur Hierarchia Augustana, Kap. I. am 15. Januar 1614 that, wo er in der Schlosskapelle an Ketten aufgehängt das angeblich mannsdicke, zwanzig Personen fassende Geweih sah. Wie eingangs erwähnt, ist die hier befindliche Nachbildung des Geweihs im Jahre 1864 nach dem Vorbild des in Amboise befindlichen Geweihs hergestellt worden. Es geschah dies auf Grund einer sorgfältigen Zeichnung mit Massangabe, welche der als Generalvikar des Bischofs von Orleans inzwischen verstorbene Dr. med. Hetsch, ein geborener Biberacher, in Amboise aufnehmen liess und welche im hiesigen Pfarrarchiv aufbewahrt ist. Nach derselben hat das Riesengeweih 17 Enden und eine Spannweite von 3,3 m, die rechte Stange mit 3 m Länge 9 Enden, die linke 8 Enden und zeigt das Schädelstück linkseitig ein Loch, welches wohl die Art der Erlegung andeuten soll. Die Stärke der Stangen beträgt 24 cm über der Krone.

In der Zeitschrift Gartenlaube vom Jahre 1871, Nr. 36, S. 606 ist das Jagdschloss Moritzburg bei Dresden geschildert und eines in dortiger Geweihsammlung befindlichen Gemäldes von einem Riesengeweih gedacht, welches sich auf Schloss Amboise[1] befinde und dessen ganz ausserordentliche Grösse der sächsische Gesandte in Paris Graf Seebach beglaubigt habe. Eine Abschrift dieses Beglaubigungsschreibens, welches übrigens in der Zeitschrift Isis, 1869, S. 226 schon veröffentlicht ist, habe ich mir verschafft. Unterm 3. Juni 1869 schreibt Schlossverwalter Mondain in Amboise:

„Im Jahre 764 jagten zwei Edelleute Hariolf und Cadolph, welche „am Hofe des Frankenkönigs lebten, bei einem Aufenthalt in Schwaben „in der Gegend des Virngrunds und erlegten in diesem unkultivierten „Land einen Elch (élan) von einer so ausserordentlichen Grösse, dass „das Geweih dieses Tieres für zwanzig Personen Platz gewähren „könnte.

„Die zwei Edelleute machten das Gelübde, an diesem Ort ein „Kloster nach der Regel des hl. Benedikt zu bauen und schenkten „sodann das Geweih dieses Tieres dem Frankenkönig Pipin.

„Dasselbe wurde später auf Befehl Karls VIII.[2] in die Kapelle „des Schlosses Amboise gebracht, wo es an eisernen Ketten aufgehängt

---

[1] Dass das Moritzburger Gemälde nicht das Amboiser Geweih darstellt, geht daraus hervor, dass das Gemälde 21 Enden und einen vollkommenen Hirschkopf zeigt, und den Träger des gemalten Geweihs als im Ardennerwalde unter Ludwig XI. erlegt bezeichnet. (Siehe Zeitschrift Sachsengrün, 1861, S. 270.)

[2] Regierte 1453—1491.

„wurde und befindet sich gegenwärtig in einem der Türme des ge- „nannten Schlosses in vollkommenem Zustand der Erhaltung."

Graf SEEBACH beglaubigt die Unterschrift wie den Zustand vollkommener Erhaltung auf Grund an Ort und Stelle genommenen Augenscheins.

Durch diese Urkunde ist der Zusammenhang des riesigen Hirschgeweihs in Amboise mit dem vor 1100 Jahren in unserm Virngrund erbeuteten in überraschender Weise hergestellt.

Als Herr Dr. med. WERFER von hier im Kriegsjahre 1870 mit einem Sanitätszug nach Amboise kam, um das dortige Geweih zu sehen, so war dasselbe entfernt und wurde ihm die Mitteilung, dass es wenige Tage zuvor vom Oberbefehlshaber der deutschen Truppen, Prinz FRIEDRICH KARL, abgenommen worden sei, um auf das Jagdschloss Glienike geschafft zu werden. Weitere Nachforschungen ergaben, dass das Geweih auf das Jagdschloss Dreilinden bei Zehlendorf gebracht worden ist und dass es aus Holz, nicht aus Hornsubstanz besteht (s. Zeitschrift für Museologie und Antiquitätenkunde, Dresden 1882, S. 147 u. 171, woselbst die dermalige Aufschrift des Geweihs als eine haltlose nachgewiesen ist), was übrigens dem Herrn Dr. HETSCH in Orleans schon bekannt war, welcher zu sagen wusste, dass das echte aus dem Virngrund stammende Geweih bei einem Einfall der Normannen durch eine Feuersbrunst zerstört und durch eine hölzerne Nachbildung ersetzt worden sei.

Nun fragt es sich: hat das hölzerne Geweih von Amboise das verlorene Original nach Grösse und Form genau wiedergegeben?

Wäre dies der Fall, so stünden wir vor einer hochinteressanten bis jetzt unbekannten heimatlichen Hirschspezies, die im achten Jahrhundert noch gelebt hätte.

Wir müssten auf den „Grimmen Schelch" des Nibelungenlieds verfallen, dessen Natur immer noch nicht festgestellt ist und müssten unseren Riesenhirsch mit dem *Elaphus fossilis* von JÄGER oder mit dem *Strongyloceros spelaeus* des Engländers OWEN vergleichen, von welchem Professor QUENSTEDT in seiner Petrefaktenkunde schreibt, dass er an Grösse dem kanadischen Wapiti[1] gleichstehe und sich auch in unserem Lehm finde. Aber die Grösse des Wapitihirsches, des grössten lebenden Edelhirsches, tritt so weit zurück hinter die Massverhältnisse unserer Nachbildung, dass der gleichgrosse *Strongyloceros spelaeus* nicht unser Virngrunder *Tragelaphus* sein kann.

---

[1] Von den amerikanischen Jägern Elk genannt.

Schon die Thatsache, dass das Geweih dem König Pipin geschenkt und in jenen weglosen Zeiten nach Frankreich verbracht worden ist, dass es sodann nach seiner Zerstörung wieder künstlich nachgebildet worden ist und dass diese Nachbildung für wert gehalten wurde, in der Kapelle eines königlichen Schlosses aufgehängt zu werden, zwingt dazu, unseren *Tragelaphus* als eine im achten Jahrhundert seltene, in ihrer Riesenhaftigkeit ausserordentliche Erscheinung anzusehen.

Nun ist aber der Einwurf zu machen: Edelhirschgeweihe von solch ausserordentlichen Dimensionen und von einer den Geweihen der lebenden Edelhirsche vollkommen entsprechenden Form, wie das vor uns befindliche, sind bis jetzt in Württemberg nicht und wohl auch nicht in weiter Umgebung gefunden worden, wenn auch der bei uns gefundene *Elaphus fossilis* den *Strongyloceros spelaeus* an Grösse etwas übertroffen haben mag. Anderseits kommt in betracht, dass die Urkunde von Amboise ausdrücklich von einem Elch, élan spricht und dass die Ellwanger Tradition unter dem *Tragelaphus* einen Elchhirsch mit schaufelförmigem Geweih versteht. Ein gewöhnlicher Elch von der heute noch im Revier Ibenhorst bei Memel und in Skandinavien und Russland lebenden Spezies *Cervus alces* kann hier nicht gemeint sein, weil im achten Jahrhundert das Elchwild in Deutschland überall und wohl auch in Frankreich noch verbreitet, also nichts Ungewöhnliches war, wie denn der letzte Elch in Sachsen erst 1746, in Galizien erst 1760 geschossen wurde.

Solange nicht mit historischen Daten bewiesen werden kann, dass der Ausdruck *Tragelaphus*, welcher schon von Plinius gebraucht ist und welcher an sich wohl nur einen männlichen, geweihtragenden Hirsch, Bockhirsch, im Gegensatz zum weiblichen Hirsch bezeichnet, im achten Jahrhundert der Name einer bestimmten anderen Hirschspezies war, solange werden wir auf der Vermutung bestehen müssen, das im Virngrund erbeutete Riesengeweih sei das eines Riesenelchs, des zu historischen Zeiten noch lebenden, aber gerade im achten Jahrhundert verschwindenden[1] *Cervus euryceros* gewesen und sei nach seiner einstmaligen Zerstörung in Holz nachgebildet worden, aber — bei dem in Frankreich leicht möglichen Mangel eines dem alten Schaufelgeweih ähnlichen Vorbildes — in den falschen Formen eines Edelhirschgeweihs, jedoch mit denjenigen Dimensionen, welche den Geweihen des Riesenelchs zukommen, nämlich mit 3—4 m

---

[1] Vergl. Th. Wolf aus alter Zeit. Hausfreund 1873, S. 107.

Spannweite und 2,5—3 m Länge der Stangen, wie solche in den irischen und skandinavischen Torfmooren und auch in Deutschland[1] in ziemlicher Zahl gefunden worden sind.

In dieser Vermutung werden wir bestärkt durch die Thatsache, dass unter den Höhlenfunden in Württemberg, insbesondere in der Ofenet bei Utzmemmingen, sowie im Sauerwasserkalk von Cannstatt der Rieseneich mit 2 % der Knochenzahl sich vorgefunden hat (Wiener Jagdzeitung 1880, Nr. 3) und dass er überhaupt so weit verbreitet erscheint, wie der Höhlenbär, wogegen ein Edelhirschgeweih von einer unserer Nachbildung einigermassen entsprechenden Grösse bis jetzt nicht, namentlich auch nicht fossil gefunden worden ist, wie die „Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche von L. Rütimeyer, Zürich 1880—1884“ darthun.

III.

Über die sogenannten Wassersteine (Enhydros).

Von Prof. Dr. **Nies** in Hohenheim.

Bei Gelegenheit der Ellwanger Jahresversammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde brachte ich eine kleine Suite sogenannter Wassersteine (Enhydros) zur Vorlage und versprach, mit dem Materiale einige Experimente anzustellen. Soweit diese Untersuchungen bis zum Termin des Redaktionsschlusses des vorliegenden Heftes vorgerückt sind, sollen sie in den folgenden Zeilen besprochen werden; für die noch im Gang begriffenen Experimente behalte ich mir einen Nachtrag zu diesem Aufsatze vor.

Die Chalcedon- (Achat-) Mandeln mit makroskopischen Flüssigkeitseinschlüssen haben von alters her die Aufmerksamkeit der Sammler erregt und wurden und werden als besondere Kuriositäten den Besuchern der Sammlungen vorgeführt. Schon Plinius kannte sie, und wenn man erwägt, dass die Chalcedonmandel durchsichtig oder doch durchscheinend sein muss, um den wässerigen Inhalt zu verraten, wenn man ferner erwägt, dass dieser nur dann wahrgenommen werden kann, wenn neben der Flüssigkeit eine bewegliche, jeder Drehung der Mandel folgende Gaslibelle vorhanden ist, so kommt man zu dem Schlusse, dass solche, Flüssigkeit enthaltende Mandeln wohl häufiger sind, als man bisher annahm, um so mehr, als ja

[1] Vergl. Cuvier, Recherch. sur les ossements fossiles, T. VI, p. 143, und Goldfuss, Osteologische Beiträge zur Kenntnis verschiedener Säugetiere der Vorwelt, S. 455.

nur eine verhältnismässig kleine Anzahl der Mandeln im intakten Zustande in die Hände vernünftiger Sammler gelangen, während in weitaus den meisten Fällen schon der erste Finder sich durch Zertrümmerung überzeugen wird, ob das Innere der Mandel seinen Erwartungen hinsichtlich schöner Krystalle oder nett gefärbter Achatlagen entspricht.

Während des letzten Jahrzehnts hat sich die Zahl der in die Sammlungen gelangten Wassersteine bedeutend vermehrt, und zwar stammen die Funde aus Uruguay und kommen mit dem massenhaft eingeführten Rohmaterial für die Achatschleifereien nach Deutschland. Diese Häufung des Untersuchungsmaterials hat vor einigen Jahren Knop und Gümbel zur wissenschaftlichen Konstatierung einer Thatsache veranlasst, welche allerdings von aufmerksamen Sammlern schon früher bemerkt, aber nicht messend und wägend kontrolliert worden war: der Thatsache, dass sich der Flüssigkeitsinhalt der Mandeln in trockenen Sammlungsräumen allmählich vermindert. Es setzt diese Erscheinung der Kommunikation des Innern der Mandeln mit der Umgebung die Existenz von Haarröhrchen in der Wandung voraus, und erinnert in dieser Beziehung an den Prozess der künstlichen Färbung der Achate [1], welche von den Schleifern im Nahethale seit Anfang unsers Jahrhunderts ausgeführt wird, aber, wie es scheint, schon den Römern bekannt war. Auch dieser Prozess ist ja nur unter Annahme von Haarröhrchen erklärbar, in welche die Farbstoffe meist unter Anwendung erhöhten Druckes eingeführt werden.

Knop (nach Gümbel's Referat in seiner unten citierten Arbeit) bewahrte eine Mandel, welche ursprünglich 17,6600 g wog, 42 Tage lang im Exsikkator auf, worauf sie nur noch 17,6370 g wog, also 0,0230 g verloren hatte. Gümbel [2] wiederholte den Versuch unter Anwendung einer auf 80 bis 90^{0} erhöhten Temperatur. Die hierbei angewandte Mandel war ursprünglich 16,2612 g schwer, nach 100 Tagen der Einwirkung der heissen Luft nur noch 14,9189 g, verlor also 1,3423 g Flüssigkeit.

Zu meinen Experimenten dienten zwei lose Mandeln. Die eine (A) ist von bizarr eckiger Form, ein sehr lang ausgezogenes Tetraeder, etwa 76 mm in der Länge, im Maximum 33 mm breit und 24 mm

[1] Eine Suite künstlich gefärbter Achate lag der Ellwanger Versammlung ebenfalls vor.

[2] Münchener Akad. Ber. 1881, 321; Jahresber. über die Fortschritte der Chemie etc. 1881, 1358.

hoch. Der schwach bläulichweisse Chalcedon lässt die Luftblase, welche ich auf 0,3 ccm schätzen möchte, deutlich erkennen. Der weite Weg, welchen diese Libelle innerhalb des Stückes zurücklegt, so oft man diesem allmählich verschiedene Stellungen gibt, zeigt, dass viel Flüssigkeit in der Mandel enthalten ist und dass die Wandungen eine nur unbedeutende Dicke haben können. Die zweite der Mandeln (B) ist flach sphäroidisch mit 55 mm Längs-, 48 mm Querdurchmesser und 20 mm Maximalhöhe. Sie ist offenbar dickwandiger, als A, wiewohl auch hier die Luftlibelle und ihr Wandern bei verschiedenen Stellungen der Mandel deutlich bemerkbar ist; die Libelle scheint etwas grösser, als die von A zu sein und mag mit etwa 0,5 ccm einzuschätzen sein. Die vollständige Übereinstimmung des die Wandungen bildenden mineralischen Materials der beiden Mandeln untereinander und mit einer dritten (C), leeren, noch im Gestein eingewachsenen lässt nicht daran zweifeln, dass auch diese zwei losen Mandeln demselben Gesteine entstammen, von welchem die dritte noch teilweise umgeben ist. Diese ist, soweit ihre Gestalt sich nach dem blossgelegten Teile beurteilen lässt, eiförmig, etwas seitlich zusammengedrückt, mit etwa 38 mm Längs- und 21 mm Breitendurchmesser. Am spitzeren Ende zeigt sie eine starke Einschnürung, an einem Punkte klaffend, wo wohl beim Zuschlagen des Gesteins eine Verletzung stattgefunden hat, welche die Entleerung (denn sie zeigt keinen Flüssigkeitsinhalt) zur Folge hatte. Sie berührt das umgebende Gestein nicht direkt, sondern besitzt eine an einzelnen Stellen mehrere Millimeter dicke, weisse, weiche, pulverige Umkleidung. Das Gestein ist makroskopisch von einer frappanten Ähnlichkeit mit dem Anamesit von Steinheim bei Hanau. Endlich wurde zu gewissen Zwecken noch eine vierte Mandel (D) zur Untersuchung herbeigezogen. Dieselbe ist wie A und B lose und durch einen Schnitt, welcher die eine Grenze des Hohlraums gerade tangiert, in zwei Stücke zerlegt, von denen das eine den ganzen (natürlich leeren) Hohlraum enthält, das andere ein kompaktes Fragment Chalcedon darstellt. Da der Schnitt ohne wesentlichen Substanzverlust ausgeführt wurde, passen die beiden Hälften noch gut aufeinander und bilden eine Mandel von unregelmässiger sphäroidischer Gestalt mit einem schwanzartigen Ansatz, der Hauptkörper in den ohngefähren Dimensionen von 60 zu 45 zu 25 mm.

Mandel A und B wurden nun vom 19. August bis 14. November d. J. (also 86 Tage lang) der Einwirkung der trockenen Luft eines Exsikkators ausgesetzt, wobei sich folgende Gewichtsdifferenzen ergaben:

	A.	B.
Absolut. Gewicht am 19. August	35,7395 g	36,6885 g
„ „ „ 14. November	35,6140 g	36,5895 g
Gewichtsverlust in 86 Tagen	0,1255 g	0,0990 g

Nach Gümbel's Analyse enthält die Flüssigkeit einer von ihm untersuchten Mandel etwa 0,4 g gelöster Stoffe im Liter. Dieser Gehalt kann keine wesentliche Abweichung des spezifischen Gewichts der Flüssigkeit von demjenigen des chemisch reinen Wassers bedingen, so dass man die obigen Resultate auch so fassen kann, dass

$$A = 125{,}5 \text{ cmm}, \quad B = 99 \text{ cmm}$$

Flüssigkeit verlor.

Es entsteht natürlich der Wunsch, diesen Verlust rechnerisch auf denjenigen Teil der Mandel zu beziehen, welcher allein einem Verluste unterliegt, d. h. auf die eingeschlossene Flüssigkeitsmenge, nicht auf die Gesamtmasse der Mandeln. Diese Aufgabe kann aber, da es sich in den Mandeln um Mischlingskörper von dreierlei Substanzen (Wandungsmaterial, Flüssigkeit und Luft, handelt, nur annähernd gelöst werden, und zwar durch Bestimmung des spezifischen Gewichts der Gesamtkörper, des spezifischen Gewichts des Wandungsmaterials und durch eine, die Verhältnisse vereinfachende Annahme.

Die experimentell zu bestimmenden Grössen wurden wie folgt gefunden:

1. Spezifisches Gewicht des die Wandungen der Mandeln bildenden Minerals. Hierzu wurde das kompakte Stück der oben beschriebenen Mandel D benutzt.
2. Spezifisches Gewicht der Mandel A.
3. Spezifisches Gewicht der Mandel B.

	1. (D)	2. (A)	3. (B)
Gew. in der Luft	12,6368 g	35,6425 g [1]	36,6250 g [1]
Gew. unter Wasser	7,7884 g	14,9438 g [2]	18,7998 g
Gewichtsverlust	4,8484 g	20,6987 g	17,8252 g
Spezifisches Gew.	2,61	1,72	2,05

[1] Das kleine Plus des Gewichts gegen das oben angegebene der wasserärmeren Mandeln ist auf den Silberdraht zu beziehen, welcher bei der Bestimmung des spezifischen Gewichts zum Aufhängen der Stücke verwendet wurde.

[2] Es sei nicht unerwähnt gelassen, dass beim Eintauchen der Mandel A in Wasser ein kurzes singendes Geräusch entstand, wie beim Einsaugen von Flüssigkeit durch poröse Körper.

Bezeichnet man nun für:

	die ganze Mandel:	das Mineral:	die Flüssigkeit:	die Luft:
das abs. Gew. mit:	P	p_1	p_2	p_3
das Volumen mit:	V	v_1	v_2	v_3
das spez. Gew. mit:	S	s_1	s_2	s_3

so lassen sich folgende fünf Gleichungen aufstellen:

$$P = p_1 + p_2 + p_3 \; (1);$$
$$V = v_1 + v_2 + v_3 \; (2);$$
$$p_1 = v_1 \, . \, s_1 \; (3);$$
$$p_2 = v_2 \, . \, s_2 \; (4);$$
$$p_3 = v_3 \, . \, s_3 \; (5).$$

Von den in diesen Gleichungen vorkommenden elf Grössen sind zunächst nur drei (nämlich P, V, s_1) bekannt; weiter lässt sich aber (aus oben erwähnten Gründen) das spezifische Gewicht der Flüssigkeit $s_2 = 1$ setzen, ferner das absolute Gewicht und das spezifische Gewicht der Luft, p_3 und $s_3 = 0$. So bleiben noch fünf unbekannte Grössen für vier Gleichungen, da die fünfte Gleichung durch die Einführung von p_3 und $s_3 = 0$ wegfällt. Zur annähernden Lösung der Aufgabe muss also noch eine Annahme gemacht werden, d. h. das Volumen der in den Mandeln enthaltenen Luft vernachlässigt, oder $v_3 = 0$ gesetzt werden. Dann resultieren folgende vier Gleichungen:

$$P = p_1 + p_2 \; (6); \qquad p_1 = v_1 \, . \, s_1 \; (8);$$
$$V = v_1 + v_2 \; (7); \qquad p_2 = v_2 \, . \, s_2 \; (9);$$

woraus man für die beiden gesuchten Grössen v_1 und v_2 die Endgleichungen:

$$v_1 = V - v_2 \; (10); \qquad v_2 = \frac{P - V \, . \, s_1}{s_2 - s_1} \; (11)$$

erhält.

Wendet man die beiden Formeln (10) und (11) auf die Werte der beiden untersuchten Mandeln an, so resultiert:

Die mit A bezeichnete Mandel besteht, abgesehen von der nach Augenmass auf 0,3 ccm geschätzten Luftblase aus etwa 9,4 ccm fester Substanz und aus ungefähr 11,3 ccm Flüssigkeit;

die mit B bezeichnete Mandel besteht, abgesehen von der nach Augenmass auf 0,5 ccm geschätzten Luftblase aus etwa 11,7 ccm fester Substanz und ungefähr 6,1 ccm Flüssigkeit.

Mandel A verlor nach 86tägiger Einwirkung trockener Luft etwa 1,6 Proz. des ursprünglichen Gehalts an Flüssigkeit;

Mandel B verlor nach 86tägiger Einwirkung trockener Luft etwa 1,1 Proz. des ursprünglichen Gehalts an Flüssigkeit.

Weitere Experimente, welche sich auf das Verhalten der Mandeln in verdünnter Luft und bei Erhöhung der Temperatur, sowie auf Wiederaufnahme der teilweise ausgetretenen Flüssigkeit beziehen, sind im Gange; ihre etwaigen Resultate sollen Gegenstand einer späteren Mitteilung sein.

IV.

Die Pseudomorphosen vom Rosenegg bei Rielasingen im Hegau.

Von Professor **Leuze.**

Mit Taf. I.

Bei der Jahresversammlung des Oberrheinischen geolog. Vereins zu Stein a. Rh. am 9. April 1885 hatte der Sammler Schenk in der dortigen Uhrmacherschule seine ziemlich umfangreiche Sammlung ausgestellt; darin zogen unter anderem die schon länger bekannten Pseudomorphosen vom Rosenegg die Aufmerksamkeit der Versammelten um so mehr auf sich, als die für den darauffolgenden Tag geplante Exkursion nach dem Rosenegg führen sollte. Das Ergebnis dieser Exkursion war denn auch eine ansehnliche Menge von jenen bisher noch nicht näher untersuchten Formen; ausserdem sandte Herr Schenk eine ziemlich grosse Sammlung davon an den Verfasser und die schönen Stücke, welche Prof. Dr. Fraas und Prof. Dr. Nies für ihre Sammlungen erwarben, wurden in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt.

Dass die genannten Formen Pseudomorphosen sind, darüber bestund längst kein Zweifel und da Rielasingen nur etwa eine Stunde vom Hohentwiel entfernt liegt, so kann das Vorkommen ohne folgenschwere Verletzung unserer Landesgrenze zu den in Württemberg sich vorfindenden Afterkrystallen hinzugezählt werden. Diese württ. Pseudomorphosen sind aber folgende:

1) hohle Umhüllungspseudomorphosen von Quarz nach Kalkspatdreikantnern aus dem Schwarzwald, z. B. von Neu-Bulach; dieselben finden sich in den meisten älteren Sammlungen von Schwarzwaldmineralien, wiewohl vielleicht da und dort noch unerkannt, und erinnern an ähnliche Bildungen vom Harz u. a. O.;

2) die Ausfüllungspseudomorphosen von Sandstein nach Steinsalz auf der Unterseite der Sandsteinplatten des sogenannten krystallisierten Sandsteins im Keuper von Stuttgart und Tübingen (s. Quenstedt, Epochen d. Nat., p. 109, 510. Mineral. 3. Aufl. p. 208);

3) dünne Linsen von Quarz nach Gips oben im weissen Jura, aber tertiären Ursprungs, z. B. von Gerhausen; dieselben dürften ihre Form am ehesten der Kombination von $-P$ ($l = 111$) mit einem Hemidoma verdanken, dieselben sind aussen rauh und matt, ganz wie die bekannten Linsen aus dem Süsswassermergel von Passy bei Paris;

4) Würfel von Quarz (nach Schwefelkies?) in Feuersteinknollen des Aischfeldes zwischen Alpirsbach und Dornhan im Muschelkalk (s. darüber Quenst., Epochen d. Natur, p. 108);

5) Quarz nach Cölestin mit den Flächen $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (zur Säule ausgedehnt), $oP . \infty P . \breve{P}\infty$ aus Weiss Jura ε von Asselfingen und Oberstotzingen, ein höchst interessantes Vorkommen, das Quenstedt in seinen Epochen p. 106 und Jura 693 beschrieb; man muss es indes dahingestellt sein lassen, ob die ursprüngliche Form Cölestin oder Schwerspat war; es sind beide Mineralien im obersten Weissen Jura gleich selten und eine scharfe Messung der Winkel ist durch die rauhe Oberfläche ein für allemal unmöglich gemacht.

6) Kalkspatdreikantner überzogen von Braunspatrhomboederchen, deren Achsen // der Hauptachse des eingeschlossenen Minerales gestellt sind, von der Grube Wenzel im Schwarzwald (Quenst., Epochen, p. 112) können Umhüllungspseudomorphosen von Braunspat nach Kalkspat genannt werden, doch ist von einer Pseudomorphose eigentlich erst die Rede, wenn der zu Grunde liegende Kalkspat fortgeführt würde.

7) Brauneisenstein nach Eisenglanz in dünnen sechsseitigen Tafeln aus Weiss Jura ε ausgewittert von Bartholomä;

8) Kalkspat nach Arragonit von Kleinsachsenheim: im Flammendolomit der Lettenkohle liegen kopfgrosse Sekretionen mit 6—8 cm langen sechsseitigen Säulen aus lauter Rhomboederchen zusammengesetzt, diese Afterbildung dürfte noch genauer zu untersuchen sein.

Nur anhangsweise sei der würfeligen Mergelkrystalle von Kornthal gedacht (s. Paulus, Jahresh. II. p. 196), es dürften hier einfach würfelig sich absondernde Mergelstücke verwechselt worden sein, die sich auch sonst im Mergel auffinden lassen, ohne dass an Pseudomorphosen zu denken ist.

Zu den oben aufgezählten Pseudomorphosen treten nun diejenigen vom Rosenegg. Ehe wir zu deren Beschreibung übergehen, ist eine kurze Schilderung des Fundortes vorauszuschicken.

Wer einen Überblick über das Hegau gewinnen will, der besteige den Herrentisch auf dem Schienerberg: weithin breitet sich zu seinen Füssen eine liebliche Landschaft aus, übersäet mit Dörfern, Städten und Höfen; im Norden und Osten ziehen die Höhen des Jura, gegen Nordwesten aber erheben sich die vulkanischen Berge und zwar in zwei parallelen Spaltungsrichtungen: eine nördlichere Linie, die des Phonoliths, mit Rosenegg, Hohentwiel, Hohenkrähen, und eine südlichere, die des Basaltes, mit Hohenstoffeln und Hohenhöwen. Die vorderste Erhebung des Phonolithes im Rosenegg erreicht nur etwa die halbe Höhe des Hohentwieles und besteht aus Tuffen in Verbindung mit neogener Süsswasserbildung; diese Bildung wird dem Obermiocän zugerechnet, denn man findet am Hohentwiel *Helix sylvana*, am Hohenhöwen Süsswassergipse und Helicitenmergel. Die Stelle am Rosenegg, welche die Pseudomorphosen enthält, liegt beinahe in der halben Höhe des Berges an der Grenze von bebautem Land und Wald, an steiler, abbröckelnder Halde, ist etwa 1,5 m mächtig und 6 m lang. Man bricht mit Leichtigkeit den Tuff, schlägt ihn auseinander und liest nun die zahlreichen Pseudomorphosen auf. An Mineralien findet man: Kalkspäte, sehr häufig, in Drusen von der Form $-\frac{R}{2} . \infty R$, da und dort von traubigem Hyalit überzogen (s. u.); Quarze wasserklar und trübe von der Form $\infty P . R . -R$, wie die Kalkspäte hier und da von Hyalit überkrustet; Hyalit traubig von bläulich weisser Farbe; besonders schöne Opale von brauner, schwarzer, milchweisser Farbe in grossen Stücken oder in schalig abspringenden Kugeln.

Was man nun an Pseudomorphosen findet, lässt sich folgendermassen einteilen:

1) Perimorphosen von Hyalit nach Kalkspat und nach Quarz;

2) hohle Pseudomorphosen von der Form des Glauberites in festem, hartem Tuffe;

3) Pseudomorphosen von thonüberzogenem Kalkspat nach Glauberit — ohne Zweifel Pleromorphosen;

4) Pseudomorphosen von krystallinisch körnigem Kalkspat nach Gips;

5) Pseudomorphosen von Kalkspat nach Thenardit.

Die Perimorphosen von Hyalit nach Kalkspat und nach Quarz finden sich gar nicht selten, doch sind es im allgemeinen nur Überkrustungen und Überzüge, welche unter der traubigen

Form noch die Quarze und Kalkspäte umschliessen; die Stücke sind aber ein lehrreiches Beispiel für die Entstehung von Perimorphosen.

Die hohlen Pseudomorphosen nach der Form des Glauberites finden sich nur in dem härtesten Phonolithtuff; die Form, welche ich unten als Glauberit deuten werde, hat sich mit scharfen Kanten in den Tuff abgedrückt, so dass man in die Hohlräume die unten zu beschreibenden Afterkrystalle einlegen kann. Die zahlreichen Hohlräume deuten auf ein häufiges Vorkommen von Glauberit, nun hat sich die Wand mit winzigen Bergkryställchen überzogen. Es muss auffallen, dass man in diesen harten Tuffen nie die Formen der Gipse und Thenardite findet, diese liegen allermeist in den weicheren Tuffen und drücken hier ihre Formen ab, die sich eben deswegen auch weniger leicht erhalten.

Doch nun zu den positiven Pseudomorphosen! Das Material, aus dem die Krystalle nunmehr bestehen, ist krystallinisch-körniger Kalk, häufig mit einem braungelben glimmerführenden Thon untermischt und beinahe immer von demselben überzogen. Der Kalk schliesst indes ab und zu Quarzkörner, vielleicht auch Opalmasse ein. Die Pseudomorphosen sind meist hohl und schliessen, wenn sie in Kalk übergegangen sind, Drusen von gut ausgebildeten Kalkspatkrystallen von der Form $-\frac{R}{2} . \infty R$, seltener, wenn sie in Opalmasse verwandelt sind, Drusen von kleinen Quarzen ein. Interessant war in dieser Beziehung ein beinahe 1 cm breites Prisma von der Form des Gipses, dessen Querschnitt schon makroskopisch aussen ein Aggregat von krystallinischen Kalkkörnern zeigte, innen aber eine glasige Masse von Quarzhärte. Der Dünnschliff zeigte denn auch eine äussere Zone von verschieden orientierten Kalkspatkörnern und im Innern Quarzkörner scharf begrenzt; ein Schliff enthielt bei der Beobachtung in parallelem Lichte Sphärolithe von schwarzem Kreuze durchzogen. Es dürfte damit nachgewiesen sein, dass dieser Gips beim Auslaugungs- und Umwandlungsprozess vielleicht zuerst in Quarz und dann dieser Quarz teilweise in kohlensauren Kalk übergeführt wurde. Also hätte am Rosenegg ganz der gleiche Prozess stattgefunden wie in den Süsswassermergeln des Montmartre bei Paris, wo die Gipslinsen auch in Kalkspat umgewandelt sind und zwar in hohle Krystalle, deren Wandungen mit Rhomboedern besetzt sind, die aber auch nierenförmige Massen von Chalcedon oder Quarz zuweilen einschliessen. (Roth, chem. Geol., p. 193.) Die meisten Pseudomorphosen bestehen indes nur aus krystallinischen Körnern kohlensauren Kalkes und lassen, weil hohl,

das Licht hindurchscheinen. Dieselben lösen sich unter starkem Brausen in kalter Salzsäure ganz auf.

Man muss nun hinsichtlich der Form drei Typen unterscheiden, nämlich:

1) Form des Glauberites, Fig. 1.
2) Formen des Gipses, Fig. 2—6.
3) Form des Thenardites, Fig. 7—9.

Die erste Form, die des Glauberites, zeigt unzweideutig monokline Prismen mit Endfläche, also M/M mit P, die Kombinationskante von M/P ist durch —P meistens weggeschnitten (f/f) und selten findet man die vordere Prismenkante durch das Orthopinakoid abgestumpft, also die Kombination:

$$\infty P . oP . -P . \infty P\infty.$$

Diese Verbindung von Flächen findet sich, wenn man vom Orthopinakoid absieht, am Glauberit und an künstlich erzeugten Eisenvitriolen. An letzteres Mineral war um so weniger zu denken, als dasselbe in der Natur selten deutlich krystallisiert vorkommt; ausserdem stimmen die Winkel, welche sich nur mit dem Anlegegoniometer messen lassen, mit Glauberit so ziemlich, man findet:

	Messung	Kryst. von Westeregeln (v. ZEPHAROVICH)
∞P	84°—86°	83° 2′
$-P$	107°—108°	(116° 20′)
$oP : \infty P$	102°	104° 29′
$oP : -P$	140°	147° 31′

Die Krystalle sind meist klein und immer tafelig, die lange Diagonale der Deckfläche oder die Klinodiagonale a misst 6 mm, 13 mm beim grössten 20 mm; die Höhe des Prismas (Vertikalachse c) 3 mm, 4 mm, 8 mm; alle Flächen erscheinen häufig eingedrückt oder eingesunken, doch findet man auch Krystalle, die ihren Habitus genau bewahrt haben und scharfe Kanten zeigen. Wer letztere sieht in der Form, wie ich sie in Fig. 1 abgebildet habe, wird unwillkürlich an Glauberit denken und wird auch die verdrückten Formen als Glauberit erkennen. Diese Glauberite haben nun in den oben beschriebenen hohlen Pseudomorphosen der härtesten Tuffe ihre Form zurückgelassen.

Häufiger, als die Glauberite, zeigen sich Formen des Gipses; dieselben erinnern so lebhaft an Feldspäte, dass ich sie noch auf unserer Ellwanger Jahresversammlung als Sanidine deutete und wenn man Fig. 4 vergleicht, so erkennt man leicht die Ähnlichkeit. Erst charakteristische Gipsformen wie Fig. 5, 2, 3, welche in der Samm-

lung des Naturalienkabinetes sich befinden, belehrten mich eines anderen. Die Formen sind am deutlichsten ausgeprägt an dem Krystall von Fig. 5: es ist l:l (—P) zur langen Säule ausgezogen, daran fehlt nie das Brachypinakoid p (∞P∞), unten herrscht, wiewohl verkürzt, das Prisma f:f (∞P), häufig stark aufgeblättert; oben setzt sich an l:l das Hemidoma o (+ $\frac{1}{3}$ P∞), welches gerne gekrümmt erscheint. Also hat man die Kombination:

—P . ∞P∞ . ∞P . $\frac{1}{3}$ P∞

Die beiden Flächen von —P sind meist ungleich entwickelt, wie das schon Fig. 5 andeutet, ja man sieht sehr häufig bloss eine Fläche l wie in Fig. 4, doch stimmt dann der Winkel l:p für den Gips (s. u.). Ein Stück lag noch in weichen Tuff eingebettet, aus dem es sich leicht herausnehmen liess; dasselbe war schon stark aufgeblättert, Fig. 5, als es vom Tuff umschlossen wurde. Auf dem blätterigen Bruche p erheben sich tafelige Aufsätze, begrenzt von den Kombinationskanten p:f und p:l. Häufig sind Bruchstücke von trapezförmigem Querschnitt (Fig. 6) bloss von den Flächen l und p gebildet, oben und unten beliebig abgerissen und meist hohl, so dass sie durchscheinend sind und innen Kalkspatdrusen beherbergen. Das Resultat der Winkelmessungen ist folgendes:

f:f	gemessen	zu	108°—109°	statt	111° 30′
l:l	„	„	142° 45′	„	143° 30′
l:p	„	„	105°—107°	„	108° 15′
Kante von (l:l) : o	„	„	143°	„	139° 29′
o : c (Achse)	„	„	95°	„	87°

Dabei ist in Betracht zu ziehen, dass Fläche o meist gekrümmt ist. So deutlich wie der Krystall von Fig. 5 findet man nun nicht viele, sondern es herrschen meist tafelige Stücke vor, an denen der blätterige Bruch p die Tafel bildet, die Seiten der Tafeln bilden l (meist nur eine Fläche) und f und o. Die Tafeln zeigen die Dicke von 4 mm bis 15 mm und die Länge der Krystalle erreicht 6—7 cm, der breiteste in der Breite 5 cm, also müssen die Gipse in grossen Exemplaren und zudem in grosser Menge vorhanden gewesen sein. Fig. 3—6 stellen die Krystalle in wahrer Grösse vor, nur Fig. 2 ist in dreimal grösserem Massstabe angelegt.

Wenn irgend ein Zweifel über die ursprüngliche Form bestehen könnte, so müsste derselbe durch Betrachtung der Zwillingsbildungen gehoben werden. Man findet Zwillinge nach den bekannten Gesetzen: 1) Zwillinge nach —P∞ (Fig. 2) mit den Flächen l/l (—P) abgestumpft und gestreift nach —P∞, unten o, oben f:f, die Kante der linsen-

förmigen Gebilde durch p weggeschnitten, in dem Einschnitt die Hemipyramide (+ P) n angedeutet — also Zwillinge, wie die vom Montmartre oder vom Kästrich bei Mainz (vergl. NIES, Sitzungsbericht des Oberrhein. geolog. Vereins zu Lahr, 1883); 2) Zwillinge nach dem Orthopinakoid $\infty P \infty$ Fig. 3, vorne p gemein, rechts und links die Prismenflächen f zur rhombischen Säule entwickelt, oben im Einschnitt die Hemipyramide l in eine abgerundete Fläche, ohne Zweifel o auslaufend; unten die parallele Ausbildung. Es muss auffallen, dass an ein und derselben Fundstelle beide Zwillinge sich vorfinden, was ja sonst nicht der Fall ist; ich habe leider nicht Material genug zur Hand, um darüber eine Mitteilung machen zu können, ob etwa in den Süsswassergipsen des Hohenhöwen auch beide Zwillingsformen nebeneinander vorkommen. Soviel aber steht fest, dass von den beiden Zwillingen des Rosenegges keiner in Drusen eingewachsen war, sie sind beide um und um ausgebildet.

Beinahe ebenso häufig wie die Gipse zeigen sich die Formen des Thenardits, Fig. 7—9. Man findet sehr häufig anscheinend rhombische oder oblonge Pyramiden in den spitzen Kanten undeutlich ausgebildet, wie in Fig. 7. Besser erhalten zeigen sie die Form von Fig. 8, man hat die rhombische Pyramide P, deren Mittelkante häufig durch das Prisma (∞P) n abgestumpft ist. Beinahe nie fehlt das Brachypinakoid $\infty \breve{P} \infty$; oben zeigt sich nicht gerade häufig eine stumpfere Pyramide, ohne Zweifel $\frac{1}{3}$P. Ich versuchte zuerst in dieser Form oblonge Oktaeder des Schwerspates wie die der Auvergne oder Cölestine zu erkennen, allein die Winkel sprachen dagegen. Vielmehr sprach der ganze Habitus samt den Winkeln und nicht am wenigsten das Mitvorkommen von Glauberit für Thenardit $Na_2\ SO_4$. Die Winkel sind gemessen zu

P:P stumpfe Polkante		132°—134°	statt	135° 41′
P:P spitzige	„	71°	„	74° 18′
P:P Mittelkante		122° 126° 127°	„	123° 43′
∞P n:n vorne		130°	„	129° 21′
P:o		140°—143°	„	150° 4′ 21″

Über die Spaltbarkeit des Thenardits bestehen bekanntlich noch Zweifel, doch neigen die meisten Ansichten dahin, dass er nach der Basis am besten zu spalten ist (N. Jahrbuch f. Min. 1884, II, 2) und so zeigen auch diese Pseudomorphosen die Spaltungsrichtung // zur Mittel-

kante P:P (s. Fig. 7 und 8). Der Habitus ist nun folgender: am häufigsten zeigen sich anscheinend oblonge oder rhombische Pyramiden von der in Fig. 7 wiedergegebenen Form; sind die Kanten P:P nicht scharf, so nehmen die Stücke linsenförmige Form an und dann muss man genau zusehen, ob dahinter sich nicht Gipslinsen von der Fig. 2 verstecken. Häufiger sind die Kanten wenigstens auf der einen Seite scharf ausgebildet; rückt die Fläche $b = \infty\breve{P}\infty$ gegen den Mittelpunkt vor, so ergeben sich rhombische Pyramiden von der Form der Fig. 9, worin das Brachypinakoid nun die Basis bildet. Der spitze Winkel desselben an der Brachydiagonale mass 62^0 statt 59^0 24′ 2″. Die Grösse der Stücke bleibt meistens hinter den in der Abbildung benützten Massen zurück und dann stimmen die Krystalle auffallend mit denen von Atakama überein, welche mir Dr. Kloos bereitwilligst zur Vergleichung überliess. Freilich werden sie nun auch grösser und erreichen 3 cm und mehr in der Achse c, es hat ja aber F. A. Römer die c-Achse an Krystallen von Bolivia auch zu 3,5 cm gemessen (N. Jahrbuch f. Min. 1863, 566). Weiter scheint der Thenardit da, wo er vorkommt, sich zum Teil in beträchtlichen Mengen einzustellen, denn es wird die Menge am Balchasch-See zu 300 000 tons geschätzt (ebenda 1881, I, 186).

Es ist im allgemeinen nicht leicht, Pseudomorphosen richtig zu deuten, namentlich weil die Winkel bei der chemischen Verwandlung doch meistens an Schärfe verlieren. Man geht am sichersten, wenn man den gesamten Habitus der Pseudomorphose mit den Formen der echten Krystalle vergleicht, dabei müssen allerdings die für die Gestalt massgebenden Winkel sich nahezu aus der Messung wieder ergeben. Es kann nun bei der grossen Verwandtschaft obiger Sulfate nicht auffallen, dass sie zusammen vorkommen, wie denn auch Thenardite mit Glauberiten zusammen sich bei Tarapaka (Peru) vorfinden (N. Jahrbuch f. Min. 1854, 449). Schwieriger zu erklären ist, wie sie entstunden. Man könnte an vulkanischen Ursprung denken, wobei Chloride durch Zersetzung mit Schwefelsäure in Sulfate übergeführt worden wären, wie die Gipse und Anhydrite vom Vesuv (Roth, chem. Geol. 415). Wahrscheinlicher indes ist die Annahme der Entstehung auf nassem Wege. Freilich muss man dann nicht sowohl an Süsswassergipse denken, welche durch das gleiche Vorkommen am Hohenhöwen nahe gelegt sind, als vielmehr an marine Bildung, denn das Vorkommen von Thenarditen und Glauberiten ist meist an Salz- und Gipslager gebunden. Nun sind aber marine Schichten des Miocän im Hegau angedeutet durch die Citharellenschichten und die Mächtigkeit des

Miocän ist ja am Rande des oberschwäbischen Tertiärbeckens überhaupt unbedeutend, so dass ein Zurückgehen auf die Meeresbildung des Miocäns nicht so ferne liegt. Immerhin ist hier — und das gehört zum Charakter des Tertiärs überhaupt — eine lokale Eigentümlichkeit anzunehmen, die geeignet ist, das Hegau auch nach dieser Rücksicht interessant zu machen. Was endlich die Verwitterung betrifft, so verändern sich Glauberite in gewöhnlicher Luft nicht, in feuchter dagegen und in Wasser überziehen sie sich mit Gips unter Abgabe von $Na_2\,SO_4$; Thenardite ziehen in feuchter Luft Wasser an und beschlagen sich (N. Jahrbuch f. Min. 1874, 543; ROTH, l. c. 92, 90); also sind beide denn doch nicht so sehr vergänglich, dass man nicht zumal in einem Tuffe, der zu chemischer Umwandlung soviel Stoff darbietet, an Pseudomorphosen nach diesen Sulfaten denken dürfte.

Erklärung der Taf. I.

Fig. 1. Pseudomorphose von Kalkspat nach Glauberit: $\infty P . -P . oP$.
„ 2. Pseudomorphose des Gipszwillings nach $-P\infty$ mit den Flächen: $-P . +P . \infty P . -P\infty . \frac{1}{3}P\infty . \infty P\infty$.
„ 3. Pseudomorphose des Gipszwillings nach $\infty P\infty$ mit den Flächen: $\infty P . \infty P\infty . -P . \frac{1}{3}P\infty$.
„ 4. Pseudomorphose nach Gips mit $\infty P . -P . \infty P\infty . \frac{1}{3}P\infty$.
„ 5. do. mit $\infty P . -P . \frac{1}{3}P\infty . \infty P\infty$.
„ 6. do. „ $-P . \infty P\infty$.
„ 7. do. nach Thenardit: $P . \infty\breve{P}\infty$.
„ 8. do. mit $P . \infty P . \infty\breve{P}\infty . \frac{1}{3}P$.
„ 9. do. „ $P . \infty\breve{P}\infty$.

Sämtlich in natürlicher Grösse gezeichnet, nur Fig. 2 dreimal vergrössert.

V.

Die Farbe der Augen und Haare der Impflinge vom Jahr 1884 im Oberamt Ellwangen.

Von Medizinalrat Dr. **Gross** in Ellwangen.

Die Bearbeitung eines unter anderem die Abstammung der Bewohner behandelnden Beitrags zu der Beschreibung des Oberamtsbezirks Ellwangen war Veranlassung zu dem Versuch, die bisherigen Beobachtungen und Erörterungen — Württ. Jahreshefte 1876. XXXII. S. 359; das Königreich Württemberg, Buch III S. 7 ff. — durch Aufzeichnung der Farbe der Augen und Haare der im Jahr 1884 zu den öffentlichen Impfungen gebrachten kleinen Kinder zu ergänzen. Das Ergebnis ist

Augen (753 Kinder):

blau, hell blaugrau	377 : 50,1 %
gelbgrau, dunkelgrau	144 : 19,1 „
hellbraun	69 : 9,2 „
dunkelbraun.	163 : 21,6 „

Haare (753 Kinder):

weissblond, aschblond	173 : 23,0 %
hell gelbblond	253 : 33,6 „
rotblond, rot	46 : 6,1 „
hellbraun	232 : 30,9 „
dunkelbraun	49 : 6,4 „

Dies ist die überwiegende Mehrzahl der im Jahre 1883 gebornen Kinder, dazu kommen einige aus den ersten Monaten von 1884 und einige Nachzügler aus früheren Jahren. Diese Kinder waren mit wenigen Ausnahmen im Alter von 5 bis 20 Monaten. Die einzelnen Gemeinden oder Gegenden des Bezirks ergaben keine wesentliche Unterschiede, auch sind für jede der 27 Gemeinden die Zahlen des einen Jahres zu klein, um daraus sichere Schlüsse zu ziehen. Andere Jahrgänge würden wohl im einzelnen etwas andere Zahlen, im ganzen aber doch die gleichen oder ähnliche Verhältnisse ergeben.

Die Haarfarbe der Erwachsenen des mittleren Lebensalters zeigt ein anderes Bild: helleres oder dunkleres Braun herrscht vor, seltener sieht man Dunkelblond und Braunschwarz („Pechschwarz“), tiefes Blauschwarz („Rabenschwarz“) wird kaum zu finden sein. Die Haare werden, bis die Bleichung der späteren Lebensjahre beginnt, von Jahr zu Jahr dunkler, und schon bei den Schulkindern müsste zur Farbe der Haare und Augen allemal auch das Lebensalter angegeben sein. Die zunehmende dunklere Färbung zeigt sich namentlich bei den weissblonden und aschblonden Haaren, ebenso werden die hellbraunen dunkelbraun, während die gelbblonden und rotblonden heller bleiben, gewöhnlich in dunkelblond oder hellbraun übergehen. Die roten Haare können verschiedener Abstammung sein, es ist zu unterscheiden zwischen den gelbroten, die in dunkelblond oder hellbraun, und den sattbraunroten, die in dunkelbraun übergehen.

Eine häufige Wahrnehmung, die wohl auch von anderer Seite Bestätigung finden wird, möge hier Platz finden. Viele Kinder zeigen bei der Geburt dunkle Haare, nach einiger Zeit sind diese verschwunden, ausgefallen, das Kind ist hellblond. Aber im Verlauf der Jahre werden die Haare wieder dunkel, das Kind hat die Farbe der

Haare auf die Welt mitgebracht, welche seine Haare später wieder annehmen.

Aber auch die Augen gehen über in dunklere Färbungen der Iris. Von den hellen blauen Kinderaugen werden viele grau, einige auch hellbraun. Die gelbgrauen, dunkelgrauen — vergl. K. Württemberg III. S. 19, 20 — gehen oft über in hellbraun, auch dunkelbraun. Je nach dem Lichtreflex ist oft schwer zu entscheiden, soll ein Auge als dunkelgrau oder braun bezeichnet werden.

Das Ergebnis stimmt mit den oben erwähnten Beobachtungen und Erörterungen überein: Die heutigen Deutschen sind auch hier wie anderwärts eine andere Rasse als die Germanen, welche Tacitus schildert, ein Mischvolk, zusammengewachsen aus germanischem Stamm und dunkelaugigen, dunkelhaarigen Rassen: vielleicht Resten vorgermanischer Landesbewohner, dann die germanische (suevische) Einwanderung, die römische Eroberung mit römischen, das heisst aus Provinzen des weiten Römerreiches, aus Gallien, Südeuropa, vielleicht auch Westasien, Nordafrika herstammenden Ansiedelungen. dann der Einbruch der Alemannen, endlich spätere Einwanderungen, für welche auch hier der dreissigjährige Krieg von besonderer Bedeutung sein mag.

VI.

Stabsarzt Dr. Hueber in Neu-Ulm zeigte eine schöne Sammlung der von ihm in der Umgebung von Ulm aufgefundenen Phryganiden-Gehäuse vor und erläuterte die Familie und Arten derselben.

In der daran geknüpften Diskussion teilt Dr. W. Steudel aus Stuttgart mit, dass die Larven dieser stets unter Wasser sich aufhaltenden Tiere auch nicht gegen feindliche Parasiten geschützt sind, indem es eine oder mehrere Spezies von Ichneumoniden gibt, deren Weibchen vom Flug aus sich ins Wasser stürzt, bis zum Grund der oft mehrere Fuss tiefen klaren Bäche oder Weiher schwimmt, die dort kriechenden Phryganeen-Gehäuse aufsucht und durch die Hülle hindurch stechend mit ihrem Legstachel ihre Eier der Larve in den Leib hinein legt. Die aus den Eiern auskriechenden Maden leben geradeso wie in den angestochenen Schmetterlingsraupen vom Fettkörper der Made, bis sie erwachsen und zur Einpuppung reif sind. Die Larven der Phryganeen gehen an diesem Parasiten natürlich zu Grunde.

III. Abhandlungen.

Die Ekto- und Entoparasiten, von welchen die in der Umgebung von Tübingen lebenden Fische bewohnt werden[1].

Von **F. Piesbergen**, cand. med. aus Bramsche (Prov. Hannover).

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Tübingen.)

Mit Taf. II.

Bekanntlich zeichnen sich die Fische durch einen ausserordentlichen Formenreichtum ihrer Parasiten aus, eine Thatsache, die einerseits auf das vielgestaltete Leben im Wasser zu beziehen ist, anderseits auf die Verschiedenheit der Nährstoffe, die von den einzelnen Fischen bevorzugt werden. Mit der Nahrung werden manche Parasiten, die ihren Jugendzustand bei niederstehenden Tieren, bei Insekten, Schnecken, Würmern etc. durchgemacht, auf die Fische übertragen, in welchen sie dann ihre Entwickelung vollenden. Andere hinwiederum verleben ihren Jugendzustand im Fischkörper und können sich erst weiter entwickeln, wenn sie auf höher organisierte Tiere, auf Wasservögel, Wassersäugetiere etc. übertragen worden sind. Es stehen demnach die Parasiten der Fische, insbesondere die Entoparasiten, sowohl mit den Parasiten der niederstehenden Tiere als auch mit denen der höher organisierten in einem genetischen Zusammenhang. Diesen Zusammenhang jedoch für den einzelnen Fall zweifellos festzustellen, ist mit ausserordentlichen Schwierigkeiten

[1] Von der naturwissenschaftlichen Fakultät zu Tübingen für das Jahr 1882/83 gestellten Preisaufgabe mit dem Wortlaut: „Es ist festzustellen, von welchen Arten von Ekto- und Entoparasiten die in der Umgebung von Tübingen lebenden Fische bewohnt werden und sind für eine Anzahl der Entoparasiten die sie übertragenden, noch unbekannten Zwischenwirte nachzuweisen."

verknüpft. Gerade die Erforschung der die Parasiten übertragenden Zwischenwirte gehört wohl zu dem schwierigsten Teile der zoologischen Untersuchung. In manchen Fällen hängt es nur vom Zufall ab, den betreffenden Zwischenwirt zu finden, in andern ist es zwar möglich durch Züchtungsversuche einigen Aufschluss zu erlangen, doch sind auch diese nicht immer sicher. Für die Parasiten der Tübinger Fischfauna ist es nicht gelungen, neue Zwischenwirte nachzuweisen, trotz sorgfältiger Züchtungen, die in verschiedenen Fällen durch Übertragen der fraglichen Tiere auf Raubfische angestellt wurden. Die im nachstehenden zusammengefassten Untersuchungen über die Parasiten der bei Tübingen vorkommenden Fische wurden nämlich während des Sommersemesters 1882 und im Wintersemester 1883/84, in welcher ganzen Zeit sie leider durch andauernden hohen Stand der Gewässer, insbesondere des Neckars sehr erschwert waren, angestellt. Von einigen in der Zwischenzeit in Norddeutschland (besonders in der Provinz Brandenburg und Hannover) gemachten Beobachtungen sei es gestattet auch einzelnes beizufügen, zumal da es leider nicht möglich war, einige seltenere Fische der Tübinger Fauna in genügender Anzahl zur Untersuchung zu erlangen.

Für die bereitwillige Unterstützung bei meinen Untersuchungen, sowie für die Überlassung des Materials sei es mir gestattet an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Eimer, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litterarische Hilfsmittel:

Günther, Fische des Neckars. Stuttgart 1853.

Hering, Übersicht der Eingeweidewürmer und Hautparasiten (erschienen im Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1872).

von Nordmann, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere, 2 Hefte. Berlin 1832.

Rudolphi, Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. Vol. I. II. Amstelodam. 1808—1810.

Dujardin, Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux. Paris 1845.

Diesing, Systema Helminthum, II Vol. Vindobonnae 1850, 1851.

Schneider, Monographie der Nematoden. Berlin 1866.

von Linstow, Compendium der Helminthologie. Hannover 1878.

Goeze, Naturgeschichte der Eingeweidewürmer tierischer Körper. Blankenb. 1782.

Troschel u. Ruthe, Handbuch der Zoologie. Berlin 1871.

Im allgemeinen müssen die in der Umgebung von Tübingen lebenden Fische für arm an Parasiten gelten. Wenn es auch, wie das nachfolgende Verzeichnis zeigt, gelungen ist, verschiedene in Württemberg noch nicht beobachtete Parasiten aufzufinden, ja sogar einzelne noch nicht beschriebene Formen nachzuweisen, so konnten doch anderseits manche Fischparasiten, die früher in Württemberg gefunden sind, für die Tübinger Fauna nicht nachgewiesen werden. Der allgemeinen Übersicht halber sollen aber auch diese für Württemberg bekannten Formen, welche in Tübingen zu fehlen scheinen, den hier beobachteten angereiht werden; ausserdem soll aber, um über die Häufigkeit mancher Parasiten Aufschluss zu erlangen, in Prozentzahlen beigefügt werden, wie viele Fische von den einzelnen Parasiten bewohnt werden.

Perca fluviatilis L. Flußbarsch.

Von diesem Fische, welcher in den Gewässern bei Tübingen nur selten zu finden ist, wurden während der Monate Oktober 1883 bis Februar 1884 sieben Exemplare untersucht, sämtlich aus der Blaulach bei Kirchentellinsfurth stammend. Bei allen fanden sich zahlreiche junge Anodonten im Kiemenschleim. Von Parasiten beobachtete ich

Cucullanus elegans Zed. (Magen, Pylorus bei 70%, nämlich bei 5 Exemplaren der untersuchten Fische, doch stets nur in geringerer Anzahl: höchstens je 4 *Cucullanus*). Die mit Magenschleim angefüllten Anhänge des Pylorus sind von diesem Parasiten besonders bevorzugt.

Echinorhynchus angustatus Rud. (Darm 56%). Dieser an Gestalt und Grösse (im Oktober wurden Tiere bis zu 3 cm Länge gefunden) sehr variabele Parasit wurde bei 4 Fischen beobachtet, den verschiedensten Stellen der Darmschleimhaut anhaftend. Bei einem dieser Fische fanden sich 19 Exemplare.

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 42%). Bei 3 Fischen beobachtet, davon in einem Falle in 42 Exemplaren. Eigentümlicherweise fand ich diesen Parasiten nur im untersten Teile des Rectum, wenig entfernt von der Analöffnung.

Gyrodactylus auriculatus v. Nordm. (Kiemen 14%). Diesen kleinen Ektoparasiten, welcher bis dahin beim Barsch noch nicht beobachtet ist, fand ich im Februar 1884 zu 2 Exemplaren in dem Kiemenschleim eines Fisches. Nach Hering's Zusammenstellung würde dieser Parasit für die württembergische Fauna neu sein.

Von Günther und Hering ist ausserdem als der württembergischen Fauna angehörig angegeben:

Ascaris truncatula Rud. (in Darm und Leber eingekapselt). Dieses Tier habe ich für die Tübinger Spezialfauna nicht nachweisen können, ebenso wenig wie *Triaenophorus nodulosus* Rud. (Darm) und *Ergasilus Sieboldii* v. Nordm. (Kiemen), die ich beide in Norddeutschland häufiger beobachtete.

Als äusserst interessanten Fund für die Tübinger Fauna muss ich anfügen die

Psorospermien. Taf. II, Fig. 1 und 2. (Darm 28%.) Über diese zuerst von Joh. Müller im Jahre 1841 in den Augenmuskeln des Hechtes entdeckten eigentümlichen organischen Gebilde fand ich bei einer am 1. Dezember 1882 an zwei aus der Blaulach stammenden Barschen angestellten Untersuchung Gelegenheit, einige recht interessante Studien zu machen, deren Ergebnis ich im folgenden zusammenstellen möchte, zumal da die von mir beim Barsch gefundenen Psorospermien vor allen anderen bis jetzt bei Fischen gefundenen sich durch ihre eigentümliche Gestalt und auffallende Grösse kennzeichnen.

Die Psorospermien der Fische stellen — wenn wir sie im allgemeinen charakterisieren — im ausgebildeten Zustande scharf gerandete, rundliche Gebilde dar, mit oder ohne schwanzartigen Anhang. Sie sind linsenförmig abgeplattet; der eine Pol ist gewöhnlich zugespitzt und gegen ihn konvergieren symmetrisch im Innern mehrere bläschenartige Bildungen. Wenngleich nun auch die beim Barsch gefundenen Körperchen mit dieser allgemeinen Beschreibung nicht übereinstimmen, so zögere ich doch nicht, diese Gebilde mit ihnen in Beziehung zu bringen, zumal da die gleichzeitig gefundenen Navizellenbehälter eine solche Annahme nur rechtfertigen können.

Die beiden untersuchten Fische zeichneten sich schon äusserlich vor anderen zu gleicher Zeit untersuchten durch ihren krankhaften Habitus aus. Sie waren stark abgemagert, besonders aber die Schwanzpartie — worauf auch schon Joh. Müller aufmerksam machte; das Muskelfleisch erschien trocken und mürbe, die Bauchhöhle war zum Teil mit seröser, gelblicher Flüssigkeit gefüllt. Im Darm fand sich neben einigen Echinorhynchen an einzelnen Stellen eine gelbliche, durchsichtige, zum Teil gallertige, zum Teil fadenziehende Masse, welche besonders reichlich im Dickdarm vorhanden war, während sie im Dünndarm dünnflüssiger erschien. Bei mikroskopischer Untersuchung dieser Masse ergab sie sich ungeheuer reichhaltig an Psorospermien.

Die Gestalt des einzelnen Psorosperms (Fig. 2) ist länglich oval, bisweilen wurstförmig, jedoch nur wenig in der Richtung der

Längsachse gekrümmt. Die Länge beträgt 0,4—0,6 mm, die Breite 0,08—0,1 mm. Der grösste Breitendurchmesser findet sich in der Mitte; nach den beiden sanft abgerundeten Enden hin nimmt der Breitendurchmesser ganz allmählich ab. Die äussere Form des Psorosperms ist bedingt durch eine sehr dünne, jedoch scharf gerandete Membran, welche keine feinere Struktur zeigt. In der Mitte des grössten Breitendurchmesser scheint die Membran eine grössere Dicke zu haben als an den beiden abgerundeten Polen. Diese Umhüllungsmembran ist überall geschlossen, sie stellt also eine Blase dar, in deren Innerem sich verschiedene sehr deutlich von einander zu trennende Gebilde vorfinden. Zunächst bemerkt man im Innern eine zweite, ausserordentlich scharf gerandete Blase, deren Form sich im allgemeinen der sie umgebenden äusseren anschliesst. Sie stellt demnach auch ein längliches Oval dar, dessen Mitte jedoch ausgebaucht ist im Gegensatz zu den beiden in die Länge gezogenen Polen. Diese beiden Pole sind in einzelnen Fällen knopfförmig abgerundet. Die zweite kleinere Blase liegt mit ihrem mittleren ausgebauchten Teile der ersten Blase unmittelbar an, während sich die beiden in die Länge gezogenen Pole von der ersten Blase entfernen; so dass zwischen beiden ein ziemlich bedeutender Raum frei bleibt, der mit einer homogenen strukturlosen Masse erfüllt ist. Das Innere der zweiten Blase ist zum Teil mit einem opaken, fettähnlichen Inhalt erfüllt, weswegen sie sich so deutlich von der ersten Blase abhebt, ebenso wie von den in ihrem Innern sich vorfindenden Gebilden. Der bauchige Teil der zweiten Blase enthält eine dritte Blase, die sich genau dem ausgebauchten Teile anschmiegt, also eine eiförmige Gestalt hat. Diese Blase enthält eine dunkle gekörnte Masse; in der Mitte der dritten Blase zeigt der Inhalt die dunkelste Färbung. Von den beiden Polen dieser dritten Blase setzen sich zwei scharf konturierte röhrenförmige Schläuche, die eine deutliche Ringschicht erkennen lassen, fort in die in die Länge gezogenen Pole der zweiten Blase. Diese Schläuche legen sich jedoch nicht der Umschliessungsmembran der zweiten Blase eng an, sondern sie enden mit einer rundlichen Öffnung. In den Schläuchen bemerkt man nicht einen so deutlichen opaken, glänzenden Inhalt, wie in den sie umgebenden Polen der zweiten Blase.

Diese eigentümlichen Psorospermien fanden sich in ungeheurer Anzahl im Schleim des Darms, besonders also des Dickdarms. Ausserdem fanden sich hier, jedoch nicht so zahlreich, ovale oder kugelige Blasen (Fig. 1), die den Navizellenbehältern gleich zu setzen sind.

Sie hatten etwa einen Längendurchmesser von 0,6 mm und einen Querdurchmesser, der zwischen 0,3 und 0,6 mm variierte. Sie zeigten auf ihrer Oberfläche die grössten Verschiedenheiten: manche waren sehr fein granuliert, bei anderen war die Granulierung gröber. Andere schienen unregelmässig begrenzte Bläschen zu enthalten, bald grössere, bald kleinere; erstere lagen mehr nach der Mitte der Mutterblase hin. Eine deutliche Umhüllungsmembran war nicht bei allen Navizellenbehältern nachzuweisen, bei einigen war sie sehr deutlich, bei anderen musste man sie wegen der deutlichen Umrandung, welche das ganze Gebilde zeigt, annehmen. Im allgemeinen könnte man sich die Verschiedenheiten aller dieser Mutterblasen am besten entstanden denken, wenn man annähme, dass viele Körnchen oder grössere oder kleinere Bläschen eingeschlossen sind in einer sehr dünnen Umhüllungshaut, die je nach der Grösse der eingeschlossenen Tochterbläschen auch im stande ist, sich an irgend einer Stelle mehr oder weniger hervorzuwölben.

Dass diese Blasen auch wirklich im Zusammenhang stehen mit den oben beschriebenen Psorospermien, konnte man deutlich beobachten bei einem auf das Deckgläschen ausgeübten leichten Druck. Es platzten dann einige derselben und aus der so entstandenen Öffnung traten die Psorospermien aus. Ähnliches ergab sich bei Behandlung des Präparats mit Essigsäure. Hierbei trat die Umgrenzung der Mutterblase deutlicher hervor, die Blase selbst hellte sich auf fast bis zur Durchsichtigkeit und im Innern einzelner Blasen sah man deutlich die Psorospermien, zwar meist nur in geringerer Anzahl — was jedoch nicht befremden darf, da bei der Behandlung des Präparats manche Psorospermien jedenfalls ihre Mutterblase schon verlassen hatten. Bei einigen Blasen ferner lies sich deutlich nachweisen, dass die Hervorwölbungen und Bläschen an der Oberfläche augenscheinlich durch Psorospermien bedingt waren, die einen einseitigen Druck auf diese Stelle ausübten. Die in den einzelnen Blasen beobachteten Psorospermien waren sehr verschieden gross; neben solchen, die ihre vollständige Grösse erreicht, fanden sich andere, die nur die Hälfte der oben angegebenen Grösse massen.

Um über diese eigentümliche Form von Psorospermien noch genaueren Aufschluss zu geben, sei es gestattet, den Befund bei einer aus der Echatz bei Honau stammenden Forelle schon hier vorweg zu beschreiben. Bei besagtem Tiere, bei welchem im Darm kein Psorosperm der oben beschriebenen Art hat nachgewiesen werden können, fand sich in dem den Dickdarm umgebenden Fettgewebe eine etwa 1 cm lange schlauchförmige Cyste mit ziemlich verdickter

Wandung. Bei vorsichtiger Eröffnung dieser Cyste entleerte sich eine seröse Flüssigkeit und eine ungeheure Zahl der eben beschriebenen Psorospermienart, nur von der beim Barsch gefundenen ausgezeichnet durch eine bedeutendere Grösse und durch schlankeren Bau.

Auch diese bei der Forelle gemachte Beobachtung beweist, dass die beim Barsch gefundenen eigentümlichen Gebilde unbedingt zur Familie der Psorospermien zu rechnen sind. Ob diese Psorospermien mit dem von VALENTIN[1] im Blute der Forelle entdeckten Tierchen, welches STEIN und LEYDIG für eine Gregarine halten, in genetischer Beziehung steht, wage ich nicht zu entscheiden. Die Möglichkeit eines Zusammenhangs ist jedenfalls vorhanden. Durch den Nachweis eines solchen Zusammenhangs würde jedenfalls die Vermutung LEYDIG's[2] bestätigt, welcher annimmt, dass sich innerhalb eines VALENTIN'schen Entozoons, nachdem es durch die Blutbahn in irgend ein Organ eingedrungen ist und sich festgesetzt hat, Tochterblasen entwickeln, in denen Psorospermien entstehen. „Mit Zunahme der letzteren schwinde mehr und mehr der körnige Inhalt der Gregarinen, wodurch sie sich in Cysten, angefüllt mit Psorospermien umwandeln. Eine solche Cyste entspreche dann in ihrem Werte einem Navizellenbehälter[3]."

---

[1] Müller's Archiv 1841, p. 435.

[2] Müller's Archiv 1851, p. 229.

[3] Nachdem, wie schon Leydig in dem oben angeführten Aufsatz erwähnte, v. Siebold, Henle, v. Franzius, Kölliker, Stein, Bruch „mit mehr oder weniger Bestimmtheit sich dahin ausgesprochen hatten, dass die Navizellenbehälter zu den Gregarinen in Beziehung stehen, nämlich aus denselben hervorgehen", hat Leydig diese Ansicht weiter gestützt. Die Müller'schen Psorospermien der Fische (vgl. Müller's Archiv, 1841), welchen die von Leydig beobachteten ähnlich sind, sind seitdem so wenig wie letztere genauer auf ihre Entwickelung untersucht worden. Aus J. Müller's Beschreibung der Umbildung der Psorospermien des Zanders, im Zusammenfall mit den später festgestellten Thatsachen, geht jedoch hervor, dass die in denselben gelegenen kleinen Körperchen sich zu Gebilden entwickeln, welche Pseudonavizellen, d. i. den Keimkörnern der Gregarinen gleichwertig sind. Nicht unmittelbar aus dem Müller'schen Psorosperm, wie man angenommen hat, sondern aus den darin enthaltenen kleinen Körperchen dürften sich Gregarinen entwickeln, ebenso aus denselben Körperchen in den Psorospermien Leydig's. Es würden also in den betreffenden Fällen nicht die Psorospermien nur Pseudonavizellen gleichwertig sein, vielmehr enthalten die „Psorospermien" Pseudonavizellen, stellen die Kapseln derselben dar. Es scheinen aber diesen Müller'schen und Leydig'schen Psorospermien der Fische ähnliche Gebilde sonst in der Entwickelung der Gregarinen zu fehlen; die Gregarinen zerfallen unmittelbar in die Pseudonavizellen.

Anderseits habe ich nachgewiesen, dass das, was man die ei- oder kugelförmigen Psorospermien der Wirbeltiere nennt (wie sie insbesondere in der Leber

Cottus gobio L. Kaulkopf.

Dieser im Neckar häufig vorkommende Fisch ist verhältnismässig reich an Parasiten. Von den 10 Exemplaren, die mir im August 1882 zur Untersuchung vorgelegen, fand ich 9 mit Parasiten behaftet. Abgesehen von den schon von Hering und Günther beobachteten *Echinorhynchus*-Arten war bei den meisten Fischen ein bis dahin noch nicht beschriebenes *Distomum* zu finden, welches jedoch noch nicht vollständig entwickelt war. Da infolgedessen die Vermutung nahe lag, dass das vollständig entwickelte Tier vielleicht in einem andern Wirte sich finden würde, so wurden Züchtungsversuche mit Raubfischen angestellt, die jedoch zu keinem Resultate führten. Die bei *Cottus gobio* gefundenen Parasiten sind folgende:

Echinorhynchus angustatus Rud. (Darm 10%). Ein einziges Exemplar in einem Neckarfisch gefunden.

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 30%). Bei drei der untersuchten Fische gefunden. Einer der Fische enthielt verschiedene noch nicht völlig entwickelte Tiere, nebenbei im Magen und Darm eine grosse Anzahl von *Gammarus pulex*, welcher ja für diesen *Echinorhynchus* Zwischenwirt ist.

Distomum spec. inquir. Fig. 3 (80%). Dieses Tier, welches ich bei 8 der daraufhin untersuchten Fische nicht vermisste, fand

---

von Stallkaninchen und in Mäusen vorkommen), eingekapselte Gregarinen selbst sind. Ihr Inhalt zerfällt dann in Kugeln, Keimkörner, welche Pseudonavizellen gleichwertig, nur nicht wie diese eingekapselt sind. Aus ihnen gehen Gregarinen hervor, welche sich wieder zu „Psorospermien" einkapseln. Es sind dies dieselben Gebilde, welche durch ihr massenhaftes Auftreten (auch im Darmepithel z. B. des Menschen nnd von Wirbeltieren) eine Krankheit verursachen, die ich als Gregarinose bezeichnet habe und die den Tod des Wirtes herbeiführen kann. (Th. Eimer: Über die ei- oder kugelförmigen sogenannten Psorospermien der Wirbeltiere, ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Gregarinen und zur Kenntnis dieser Tiere als Krankheitsnrsache. Würzburg, Stuber 1870.) Nenerdings sind diese „Psorospermien" von Lenkart als Coccidien bezeichnet worden. Erst die vollkommene Feststellnng der Entwickelungsgeschichte der von Piesbergen beschriebenen Gebilde wird zeigen können, ob sie wirklich Müller-Leydig'schen Psorospermien entsprechen. Ihrer Gestalt nach gleichen sie Pseudonavizellen, sind diesen gegenüber aber durch ihre Grösse auffallend. Es ist also möglich, dass sie den in den ei- oder kugelförmigen Psorospermien entstehenden Keimkugeln (Sporen) entsprechen. Dann wären die in Fig. 2 zwischen ihnen abgebildeten Körper in Pseudonavizellen zerfallende encystierte Gregarinen — also freilich Navizellencysten.

Leydig beschreibt um seine Fischpsorospermien je eine besondere zweite (äussere) Hülle, welche er in Beziehnng zu jener der Navizellencyste Tochterblase nennt. Eine solche Hülle ist also in der That nm die Piesbergen'schen „Psorospermien" vorhanden. Eimer.

sich meist eingekapselt im Abdomen und in dem die Leber und den Darm umgebenden Fettgewebe. Im Darm selbst fanden sich ebenfalls eingekapselte Exemplare vor, ausserdem jedoch solche, die eine nahezu vollständige Entwickelung zeigten. Diese in der Entwickelung am meisten vorgeschrittenen Exemplare hatten in ihrem äusseren Umrisse Ähnlichkeit mit *Distomum hepaticum*, jedoch war eine innere Organisation nur sehr schwer zu erkennen. Der Längendurchmesser beträgt im Maximum 1,5 mm, der Breitendurchmesser 1 mm. Die Gestalt des Tieres ist rundlich oval mit schnabelartig vorspringendem rundem Vorderteil. Ein vorderer Saugnapf ist nicht deutlich ausgeprägt, wohl aber bemerkt man bei einzelnen Tieren in der Mitte des vorspringenden Vorderteils zwei parallele dunkle Schattierungen, vielleicht den Verästelungen des Darms entsprechend. Die Andeutung eines Bauchsaugnapfes war in einzelnen Fällen vorhanden, in andern fehlte sie. Der ganze Körper des Tieres erschien durchsichtig, in der Mitte dunkler gefärbt, zum Teil granuliert, am Rande aufgehellt. Die eingekapselten Exemplare stellten eine ovale, undurchsichtige Masse dar, bei deren Eröffnen ein dem oben beschriebenen Tiere ähnliches Gebilde sich entwickelte. Da vollständig ausgebildete Formen in unserem Falle sich nicht vorfanden, die Züchtungsversuche mit Fischen ausserdem fehlschlugen, so dürfte man vielleicht vermuten, dass das entwickelte Tier sich bei irgend einer höheren Tierklasse vorfinden möchte.

Gasterosteus aculeatus L. Stichling.

Auffallenderweise war von den 6 im August 1882 untersuchten Stichlingen, die sämtlich aus dem hiesigen botanischen Garten stammten, nur ein einziger mit Parasiten behaftet. Bei diesem fand sich ein recht interessanter Ektoparasit, ein zur Familie der *Callidina* gehörendes Rädertierchen. Da deutlich zu beobachten war, wie diese Tierchen sich von dem an den Kiemen befindlichen reichlichen Schleim ernährten, so möchte ich auch sie zu den Ektoparasiten der Fische zählen. Ob sie sich von der

Callidina parasitica v. Gigl. wesentlich unterscheiden, habe ich nicht nachweisen können; wahrscheinlich sind sie mit genanntem Tiere identisch. Für den Stichling sind an sonstigen Parasiten in Württemberg bekannt *Cucullanus elegans* Zed. (Darm). *Distomum appendiculatum* Rud. (Magen, Darm). *Echinorhynchus clavaeceps* Zed. (Darm). *Echinorhynchus angustatus* Rud. (Darm).

Barbus fluviatilis Agass. Barbe.

Von diesem an Parasiten reichen Fische untersuchte ich während der Monate Juni—August 1882 11 Exemplare, sämtlich aus dem Neckar stammend. Nur zwei von diesen, zudem noch jüngere Tiere, waren nicht mit Parasiten behaftet. Ein Exemplar, welches in der Blaulach gefangen wurde, zeigte an den Kiemen zahlreiche Anodonten, ebenso wie die in der Blaulach gefangenen Barsche. An Entoparasiten fand ich

Ascaris dentata Rud. (Magen, Darm 54 %). Bei 6 der untersuchten Fische fand sich dieser Parasit im Dünndarm, bisweilen in ungeheurer Menge (bis zu 96 Stück).

Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm 27 %). Bei 3 Fischen, von denen einer 16 Exemplare enthielt.

Echinorhynchus globulosus Rud. (Darm 9 %). Im Dünndarm eines Fisches fanden sich im Juni 3 Exemplare.

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 9 %). Nur in einem einzigen Exemplare bei einem Neckarfisch beobachtet.

Bothriocephalus rectangulus Rud. (Darm 9 %). Zu 3 Exemplaren im Juni 1882 gefunden.

Triaenophorus nodulosus Rud. (Darm 9 %). 1 Exemplar im Dünndarm eines Fisches aus dem Neckar.

Ausser diesen Parasiten sind in Württemberg an der Barbe gefunden (Hering und Günther) *Filaria cyprinor. (vivipara)* —?— (Darm). *Echinorhynchus nodulosus* (Darm). *Distomum nodulosum* Zed. (Darm). *Distomum punctum* Zed. (Darm). *Monostomum cochleariforme* Rud. (Darm).

Gobio fluviatilis Cuv. Gründling.

Die von mir untersuchten 2 Fische aus dem Neckar enthielten keine Parasiten. Günther und Hering haben für Württemberg nachgewiesen *Agamonema ovatum* Dies. (Leber). *Diplozoon* (var. *minor?*) (Kiemen).

Tinca vulgaris Cuv. Schleie.

Von diesem nur einzeln in der Blaulach lebenden Fische untersuchte ich 2 Exemplare, die beide mit Parasiten behaftet waren. Ich fand *(Ascaris acus* Bloch larva:*) Trichina Cyprinorum* Dies. (in Leber nnd Mesenter. eingekapselt 50 %). Im Dezember 1883 beobachtete ich diesen Parasiten in unzähliger Menge. An den Kiemen des Fisches fanden sich zahlreiche Anodonten.

Distomum perlatum v. Nordm. (Darm 50 %). Im Oktober 1883 im Dünndarm eines Fisches in grosser Menge gefunden. Hering

beobachtete im Darm der Schleie *Echinorhynchus clavaeceps* Zed. (Darm).

Phoxinus laevis Agass. Pfrille.

Dieser in der Ammer sowohl wie im Neckar ausserordentlich häufig vorkommende Fisch ist im allgemeinen nur von wenig Parasiten geplagt. Von den 32 daraufhin untersuchten Fischen fand ich 19 mit Parasiten behaftet. Die einzelnen Spezies waren folgende:

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 12 %). Im Dünndarm von 4 Fischen beobachtet.

Echinorhynchus tuberosus Zed. (Darm 12 %). Diesen Parasiten, welcher bis dahin bei *Phoxinus laevis* noch nicht gefunden ist, beobachtete ich an 4 Fischen, stets jedoch nur in wenig Exemplaren.

Distomum globiporum Rud. (Darm 6 %). Bei 2 Fischen gefunden, stets nur in wenigen Exemplaren.

Diplozoon paradoxum v. Nordm. (Kiemen 30 %). Dieser interessante Ektoparasit, welcher bei *Phoxinus laevis* recht häufig zu finden ist — ich beobachtete ihn während der Monate Juni—August 1882 bei 10 Fischen, darunter bei einigen bis zu 5 Exemplaren, im Kiemenschleim versteckt — zeichnete sich durch seine ausserordentliche Kleinheit aus. Die grössten Exemplare massen 2—3 mm, während dasselbe Tier in anderen Gegenden Deutschlands eine Grösse bis zu 1 cm erreichen kann.

Gyrodactylus elegans v. Nordm. (Kiemen 3 %). Im Juli 1882 fand ich diesen bis dahin in Württemberg noch nicht beobachteten Ektoparasiten in 2 Exemplaren an den Kiemen eines Fisches aus dem Neckar.

Squalius leuciscus L. Hasel.

Wie alle ausschliesslich von vegetabilischer Nahrung lebenden Fische muss auch dieser Fisch für arm an Parasiten gelten. Von den 5 aus dem Neckar stammenden Stücken, die zur Untersuchung vorlagen, war nur ein einziges mit Parasiten behaftet und zwar mit solchen, die bis dahin noch nicht bei *Squalius leuciscus* beobachtet sind, nämlich

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 20 %) und *E. clavaeceps* Zed. (Darm 20 %).

Günther hat im Abdomen von *Squalius leuciscus* gefunden *Agamonema ovatum* Dies. (Bauch und Leber).

Squalius cephalus L. Aitel.

Von diesem Fische untersuchte ich 4 Exemplare, die im Neckar gefangen waren. Ich fand:

Ascaris dentata Rud. (Darm 25%). Im Dünndarm eines Fisches in 2 Exemplaren.

Agamonema ovatum Dies. (Bauch und Leber 25%). Im Juni 1882 fand ich diesen Parasiten in 3 Exemplaren im Abdomen eines Fisches aus dem Neckar.

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 50%). Im Darm zweier Fische gefunden. Die Exemplare zeichneten sich durch ausserordentliche Grösse aus.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm 25%). Im Dünndarm eines aus dem Neckar stammenden Fisches fanden sich im Mai 1882 2 Exemplare dieses Parasiten.

Lamproglena pulchella v. Nordm. (Kiemen 25%). Diesen für die württembergische Fauna noch nicht nachgewiesenen Ektoparasiten beobachtete ich im Juni 1882 einmal im Kiemenschleim eines Neckarfisches.

Leuciscus rutilus Cuv. Plötze.

7 Exemplare dieses Fisches wurden in den Monaten Juni, Juli, August und Oktober untersucht; sie stammten zum Teil aus dem Neckar, zum Teil aus der Blaulach. Nur 2 von diesen Fischen, die im Neckar gefangen waren, enthielten Parasiten, nämlich:

Ascaris dentata Rud. (Darm 14%). Zu 3 Exemplaren im Darm gefunden.

Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm 14%). Im Juli 1882 zu 190 Exemplaren im Darm eines Fisches gefunden.

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 28%). Fand sich bei beiden Fischen.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm 14%). Nur 1 Exemplar im Darm eines Neckarfisches.

Lamproglena pulchella v. Nordm. (Kiemen 14%). Im August 1882 in 2 Exemplaren an den Kiemen eines Fisches gefunden.

Um einen Vergleich mit einer norddeutschen Fauna (Berlin) anzustellen, sei es gestattet das Resultat einer an 11 *Leuciscus rutilus* angestellten Untersuchung kurz mitzuteilen: ich fand *Echinorhynchus Proteus* Westr. (Darm) bei 3 Fischen. *Distomum globiporum* Rud. (Darm) in 3 Exemplaren bei einem Fische. *Diplozoon paradoxum* v. Nordm. (Kiemen) bei 2 Fischen. Diese Tiere zeich-

neten sich von den hiesigen durch eine ausserordentliche Grösse aus. Manche von ihnen massen 1 cm. *Dactylogyrus Dujardinianus* Dies. an den Kiemen zweier Fische gefunden. *Diplostomum volvens* v. Nordm. (Auge). Diesen Parasiten fand ich sechsmal im Auge von *Leuciscus*, in einigen Fällen in ganz ausserordentlicher Menge (bis 60 Stück).

Scardinius erythrophthalmus L. Rotauge.

Diesen im Neckar sehr selten vorkommenden Fisch (Günther) habe ich leider zur Untersuchung nicht erwerben können.

Chondrostoma nasus Agass. Nase.

An den 2 Exemplaren dieses an Parasiten sehr armen Fisches, welche zur Untersuchung vorlagen, habe ich keine solchen nachweisen können. Hering fand im Darm desselben: *Ascaris dentata* Rud., *Echinorhynchus nasus*, *Echinorhynchus globulosus* Rud.

Cobitis barbatula L. Schmerle.

Diesen im Sommer 1882 in Tübingen häufiger gefangenen Fisch habe ich in 12 Exemplaren untersucht, doch nur bei der Hälfte von ihnen Parasiten gefunden. Es waren folgende:

Echinorhynchus Proteus Westr. (Darm 24 %). Bei drei Fischen in je einem Exemplar.

Distomum globiporum Rud. (Darm 16 %). Diesen bei *Cobitis barbatula* noch nicht beobachteten Entoparasiten fand ich bei zwei aus dem Neckar stammenden Fischen.

Distomum spec. inquir. Fig. 3. Dieses Tier, welches mit dem bei *Cottus gobio* gefundenen *Distomum* identisch ist, fand ich sehr oft eingekapselt in der Peritonealhöhle und in dem die Leber und den Darm umgebenden Fettgewebe. Nur einmal fand ich ein in der Entwickelung mehr vorgeschrittenes Exemplar.

Monostomum spec. inquir. Fig. 4. (Darm 8 %). Am 10. August 1882 beobachtete ich im Darm eines aus dem Neckar stammenden Fisches ein *Monostomum*, welches ich den in Fischen gefundenen *Monostomum*-Arten nicht einzureihen vermochte. Ob wirklich eine neue Spezies in dem vorliegenden Tiere zu suchen ist, wage ich nach diesem einmaligen Funde nicht zu entscheiden, wenn auch die bei diesem Tiere gefundenen Merkmale charakteristisch genug sind. Das Tier hatte eine Länge von 1 mm, die Breite betrug am Kopfe $^1/_2$ mm, am Schwanze $^1/_4$—$^1/_3$ mm. Die Mundöffnung ist in der Querachse um die Hälfte breiter als in der Längsachse. Der Kopf

ist sehr gross, um ein Drittel breiter als der Rumpf. Die Lippe ist stark hervorstehend, sie ist an den beiden Seiten am breitesten. Die Oberlippe hat in der Mitte eine kleine runde Hervorwölbung. Der Schwanz ist sanft abgerundet. GÜNTHER beobachtete bei *Cobitis barbatula: Echinorhynchus clavaeceps* ZED. (Darm) einen Entoparasiten, den ich nicht habe nachweisen können.

Esox lucius L. Hecht.

Der in den Tübinger Gewässern selten vorkommende Hecht wurde in 4 Exemplaren, die in der Blaulach gefangen waren, von mir untersucht. Merkwürdigerweise fand ich nur bei zweien von ihnen Parasiten, und zwar

Echinorhynchus angustatus RUD. (Darm 50°/o). Dieser spärliche Befund dürfte vielleicht seine Erklärung finden darin, dass in der an reinem Quellwasser reichen Blaulach die Krustaceen etc., welche als Zwischenwirte der Entoparasiten anzusehen sind, einen nicht so günstigen Nährboden finden für ihr Fortkommen, wie an anderen Orten.

Von GÜNTHER und HERING wurden beim Hecht ausserdem gefunden: *Ascaris acus* BLOCH (Darm). *Ascaris adiposa* SCHRANK. (Bauchhöhle). *Ascaris* spec. inquir. (Darm). *Cucullanus elegans* ZED. (Darm). *Distomum tereticolle* RUD. (Magen). *Ligula digramma* CREPL. (Bauchhöhle). Auch die von mir in Norddeutschland (in Berlin und Meppen an der Ems) untersuchten Hechte — 10 an der Zahl — waren bedeutend reicher an Parasiten. Bei diesen beobachtete ich *Ascaris acus* BLOCH im Darm von 3 Hechten (Berlin). *Ascaris adiposa* SCHRANK. (Bauchhöhle) bei einem Hechte in einer Cyste eingeschlossen (Berlin). *Ascaris mucronata* SCHRANK. im Darm eines Fisches (Berlin). *Cucullanus elegans* ZED. (Darm) bei 4 Fischen (Berlin, Meppen). *Echinorhynchus angustatus* R. im Darm von 5 Fischen. (Die einzelnen Parasiten variierten bedeutend in der Grösse). *Distomum tereticolle* RUD. bei 2 Hechten im Magen gefunden (Meppen). *Distomum nodulosum* ZED. im Darm zweier Hechte (Berlin). *Distomum Esocis lucii* RUD. im Darm bei 2 Hechten beobachtet (Berlin). *Gyrodactylus elegans* v. NORDM. in 3 Exemplaren an den Kiemen eines Hechtes beobachtet (Berlin). *Gyrodactylus auriculatus* v. NORDM. Diesen beim Hecht noch nicht beobachteten Ektoparasiten fand ich an den Kiemen zweier Hechte (Berlin, Meppen). *Triaenophorus nodulosus* RUD. (Darm, Leber). Bei 4 Fischen traf ich diesen Entoparasiten in grösserer oder geringerer Menge im Darm an. Bei zwei

anderen fand ich zahlreiche Larven in der Leber und im Mesenterium eingekapselt. *Ergasilus Sieboldii* v. Nordm. an den Kiemen von 5 Hechten beobachtet, bei einigen in ungeheurer Menge. *Piscicola geometra* Blain. Dieses interessante Tier fand ich einmal in dem Kiemenschleim eines Hechtes aus der Ems bei Meppen. Da deutlich zu beobachten war, wie es sich von diesem Schleim nährte, so nehme ich keinen Anstand, es auch zu den Fischparasiten zu zählen.

Trutta fario L. Forelle.

Wegen der ausserordentlichen Seltenheit der Forelle in den Tübinger Gewässern habe ich nur einen einzigen Fisch untersuchen können, der im Neckar bei Tübingen gefangen war. Die übrigen 13 Forellen, die auf Parasiten untersucht wurden und von denen nur eine frei von Parasiten war, stammten aus der Echatz bei Honau. Die einzelnen Parasiten waren folgende:

Ascaris obtusocaudata Rud. (Magen, Darm 14%). Im Darm zweier Fische aus der Echatz gefunden.

Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm 7%). Zu 18 Exemplaren im Darm des im Neckar gefangenen Fisches beobachtet.

Echinorhynchus angustatus Rud. (Darm 70%). Dieser Parasit, welchen ich bei 10 aus der Echatz bei Honau stammenden Fischen nicht vermisste — bei einigen fand er sich in ungeheurer Menge (160 Exemplare) — zeichnete sich aus vor anderen Tieren derselben Spezies durch seinen schmächtigen Körperbau und durch die sehr dicht gedrängt stehenden Stachelreihen am Rüssel. Die Tiere waren sämtlich intensiv gelb.

Psorospermien (Fig. 1. 2). Diese fand ich — wie schon bei *Perca fluviatilis* erwähnt — bei einer Forelle in einer 1 cm langen Cyste eingeschlossen.

Von Günther und Hering sind noch nachfolgende Parasiten als der württembergischen Fauna angehörig bezeichnet. *Ancryacanthus cystidicola* Rud. (Magen und Gallenblase). *Echinorhynchus* spec. inq. (*Salmonum*)? (Darm). *Distomum tereticolle* Rud. *Taenia longicollis* Rud. (Anhänge des Pylorus). *Gordius* spec. inquir. (Magen).

Thymallus vulgaris Nils. Asche.

Auch dieser Fisch gehört zu den grössten Seltenheiten der Tübinger Fischfauna. Leider konnte ich an dem einzigen Exemplare, welches im August 1882 im Neckar gefangen war, keine Parasiten nachweisen.

Günther und Hering haben an der Äsche gefunden *Ascaris capsularia* Rud. *Ancryacanthus* spec. inq. (Oesophagus). *Cucullanus Salaris* (Darm).

Anguilla vulgaris C. V. Aal.

Auch diesen Fisch habe ich nur in einem Exemplare untersuchen können. Der einzige Parasit, welchen ich gefunden habe, ist

Cucullanus elegans Zed. (Magen und Darm). Von Hering ist ausserdem noch beobachtet worden *Echinorhynchus Proteus* Westr. (Darm). Bei verschiedenen Fischen aus der Ems bei Meppen (Prov. Hannover) fand ich *Cucullanus elegans* Zed. (Anhänge des Pylorus). *Echinorhynchus angustatus* Rud. (Darm). *Ergasilus Sieboldii* v. Nordm. (Kiemen).

Petromyzon Planeri Bloch. Neunauge.

Diesen Fisch, der sich einzeln in der Ammer und im Goldersbach bei Bebenhausen vorfindet, habe ich leider nicht untersuchen können.

Die Maurerbiene und ihre Schmarotzer.

Eine biologische Studie von Dr. **Kurt Lampert,**

Assistent am K. Naturalienkabinet in Stuttgart.

Über ein Jahrhundert ist verflossen, seit Réaumur[1] und Schaeffer[2] die Maurerbiene und ihr Leben in Bild und Wort geschildert haben. Bei der bekannten Exaktheit, mit welcher diese Forscher in liebevoller Hingebung an die Natur zu beobachten pflegten, sind diese Aufsätze heute noch völlig mustergültig, und könnte es daher manchem Entomologen überflüssig erscheinen, über die Biologie, die Lebens- und auch Leidensgeschichte der Maurerbiene schreiben zu wollen. Allein auf erneute Anfragen gibt die Natur stets wieder neue Aufklärung, auch ihrerseits wieder neue, der Lösung harrende Probleme aufrollend. So wird der Leser auch in folgender Skizze, die für sich geltend machen darf, auf Grund selbst angestellter Beobachtungen entstanden zu sein, manche neue oder ergänzende Bemerkungen finden, während anderseits die darin versuchte Zusammenstellung der einschlägigen, in der Litteratur verstreuten Notizen nicht unwillkommen sein dürfte.

Wie bekannt gehört die Maurerbiene, *Chalicodoma muraria* Fabr., zu den solitären Bienen, die noch nicht zu der Bildung eines Staatenwesens gelangt sind; des „dritten Standes", der Arbeiter, entbehrend, liegt dem Weibchen allein die Verpflichtung ob, die Nachkommenschaft nicht nur zu produzieren, sondern auch nach Kräften für die Erhaltung derselben zu sorgen, bis sie soweit gediehen ist, allein den Kampf ums Dasein aufnehmen zu können. Bauen andere in gleicher Lage befindliche Bienenarten die Zellen, denen sie ihre Brut anvertrauen, in die Erde, in lehmartige Abstürze oder in Holz,

---

[1] Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. T. VI. Paris 1742. 3. Mitt. Des Abeilles maçonnes. p. 57—92. pl. 7 u. 8.

[2] Schaeffer, Abhandlungen von Insekten. 2. Bd. Regensburg 1764. Die Maurerbiene. p. 1—64. Taf. 1—5.

so gehört unsere *Chalicodoma* zu den Architekten, die Steinchen auf Steinchen zusammenfügen, bis ein Zellenkomplex geschaffen ist, in dem die junge Generation erwachsen soll. Auf einem kiesbestreuten Fusspfad sehen wir häufig grosse, glänzend blauschwarze, bienenartige Tiere anfliegen, die kurze Zeit im Boden umherwühlen und dann mit einem Steinchen in den Mandibeln wieder verschwinden. Schon Plinius waren diese Steinchen tragenden Bienen nicht unbekannt, wie Schaeffer anführt, er hielt sie aber für die Honigbiene und das Steinchen für ein aërostatisches Moment zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen starken Wind. Wir können uns leicht eines besseren überzeugen; nicht weit entfernt von erwähntem Fussweg finden wir eine Mauer, die einen geräumigen Garten umgibt, an ihr sehen wir wieder unsere Maurerbienen in Thätigkeit; mit Speichel angefeuchtet wird Steinchen auf Steinchen gefügt, bis eine inwendig geglättete, fingerhutartige Zelle fertig gestellt ist; nun ändert sich die Thätigkeit der Baumeisterin; der Kiesweg wird mit der blumigen Wiese vertauscht, und statt der Steine als Baumaterial wird Stoff zum Futterpollen, der Nahrung der künftigen Larve zugetragen; ist hiermit die Zelle genügend gefüllt, so wird oben auf den Futterbrei ein Ei gelegt und möglichst rasch die Zelle geschlossen. Ohne sich Ruhe zu gönnen, beginnt das fleissige Tierchen sofort den Bau einer neuen, an die eben vollendete anstossenden Zelle. Zuletzt werden alle nebeneinander, teilweise auch übereinander liegenden Zellen in der Weise verbunden, dass der ganze Komplex einem halbkugelförmigen, an die Mauer geworfenen und daselbst angetrockneten Kothballen gleicht, der nicht im geringsten ahnen lässt, dass er das mühsame Produkt eines Insekts ist und daher auch oft übersehen und nicht gekannt wird. Bei den vorhin erwähnten Autoren finden sich übrigens sehr gute und charakteristische Abbildungen. Um so auffallender ist daher die Thatsache, dass in einer mir unlängst zu Händen gekommenen Abhandlung von Bellevoye[1] ganz andere Gebilde der Thätigkeit der Maurerbiene zugeschrieben werden; die in der Längsrichtung aneinander gereihten zu einer Röhre vereinigten Zellen gehören sicher nicht der Maurerbiene an, da diese nie in dieser Form baut; auch die Thatsache, dass Bellevoye diese Röhren zwischen dem Plankengefüge eines Ateliers fand,

[1] Ad. Bellevoye: Observations sur le *Chalicodoma muraria,* le *Megachilus centuncularis* et l'*Osmia bicornis* aux environs de Metz, in: Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Metz. 16. Cah. (2e Série). Metz 1884. p. 113—131; 2 photographierte Tafeln.

spricht völlig gegen *Chalicodoma*, sehr dagegen für *Osmia*, deren Nester bekanntlich von SCHENK zwischen Fensterrahmen und Fensterbekleidung des Weilburger Gymnasiums gefunden wurden (cf. BREHM IX, p. 233). Es ist übrigens der erwähnte Fund der einzige, den BELLEVOYE bezüglich *Chalicodoma* gemacht und den er zur Grundlage einer 12 Seiten langen, allerdings grösstenteils aus Citaten anderer Autoren bestehenden Arbeit gewählt hat! Auch die, gleich den Zellen in photographischer Reproduktion zur Abbildung gelangten Bienen selbst sprechen nicht für *Chalicodoma*, obwohl bei der grossen Ähnlichkeit des Flügelgeäders dieser nahverwandten Gattungen eine sichere Entscheidung nicht zu treffen ist; auf jeden Fall sind die Geschlechtsbezeichnungen beider Tiere verwechselt, da bei der Maurerbiene das Männchen kleiner ist, als das kräftige und robuste Weib.

Wir kehren zu dem Nestbau der *Chalicodoma* zurück. Als Bauplatz wählt die Maurerbiene stets die Sommerseite von Steinen, deren rauhe Oberfläche für ein festes Anhaften des Nestklumpens Garantie bietet; wir finden diese daher an Mauern, die aus roh behauenen Steinen zusammengefügt sind, an Grabsteinen, Meilenzeigern u. dgl., nie aber an Wänden, die mit Mörtel beworfen sind, durch dessen leicht möglichen Absturz das Nest mitsamt der Brut vernichtet würde; zur Loslösung der Nester in toto bedarf es Meissels und Hammers, zur Zertrümmerung derselben eines gar nicht unbedeutenden Kraftaufwands. Einmal fand ich ein Nest an einer abseits liegenden, nicht gebrauchten Eisenbahnschiene; dieses sprang natürlich infolge eines einzigen Hammerschlages ab; in all den Zellen, deren teilweise Wand die Schiene selbst bildete, war die Brut durch den an der Schiene gebildeten Rost vernichtet. Wo die Maurerbiene sich einmal häuslich niedergelassen hat, da wird man sie, oder vielmehr ihre Nestbauten, in beträchtlicher Zahl finden. So fand ich sie in grösster Anzahl an einer Gartenmauer in dem reizenden Gebirgsort Murnau, wo die Beobachtung dieses geschäftigen, an zahlreichen Brutstätten herrschenden Treibens nicht nur mir, sondern auch allen nichtzoologischen Mitgliedern unserer Tafelrunde eine unerschöpfliche Quelle nicht vermuteten Genusses bereitete; eine andere, ich möchte fast sagen, kaum ausnützbare Fülle von Material bieten mir für meine Beobachtungen seit Jahren eine Reihe fränkischer Bahngebäude; hat doch einmal ein Bahnhofvorstand in einer ästhetischen Anwandelung sein Bahnhofgebäude durch den Maurer von „diesen hässlichen Anwürfen“ reinigen lassen! Je ein

solcher „Anwurf“ ist das Werk eines Weibchens; die Männchen zeichnen sich auch hier, wie bei den meisten Insekten, durch süsses Nichtsthun aus und gehen nach der Begattung ihre eigenen Wege; dem Weibchen bleibt die Sorge für die Nachkommenschaft allein überlassen; wie viel einzelne Zellen das Weibchen zu einem Komplex vereinigt, wie viel Eier es also ablegt, das hängt natürlich in hohem Masse von der Witterung ab; die Bemerkung Taschenberg's [1], nie mehr als 10 Zellen in einem Komplex gefunden zu haben, kann ich nicht in dieser schroffen Fassung für richtig erklären; wenn auch selten, so fand ich doch hier und da Stücke, die unzweifelhaft von einem einzigen Tier gebaut waren und bis zu 16 Zellen enthielten. Ebensolche Exemplare befinden sich schon seit langer Zeit im Kgl. Naturalienkabinet. Wie auf die Grösse der Nester, so ist natürlich die Witterung auch von Einfluss auf die Zeit, in welcher man die Maurerbiene an ihrer Arbeit trifft; gewöhnlich sind es die letzten Wochen des Mai oder auch Anfang Juni, wo die junge *Chalicodoma* ihre Brutstätte verlässt, um sofort selbst die ihr auferlegten Pflichten zur Erhaltung der Art zu übernehmen. Die Entwickelungsdauer ist also eine einjährige, und kann ich mit dieser Thatsache die Bemerkung Dalla Torre's [2] nicht in Einklang bringen, der erwähnt, dass circa 2 Monate nach dem Ablegen der Eier die jungen Bienen ausschlüpfen. Sollte in südlicheren Ländern eine doppelte Brut im Laufe eines Jahres stattfinden? Die Zeitdauer der einzelnen Entwickelungsstadien ist allerdings eine je nach den Individuen verschiedene. Ich habe in den Monaten Februar, März, April, Juni, Juli, September und Dezember Maurerbienennester abgeklopft und auf ihren Inhalt untersucht; bloss im Juni und Juli fand ich Larven, die noch nicht ausgewachsen, sondern noch mit dem Verzehren des Futterpollens beschäftigt waren; zu allen anderen Zeiten waren die Larven schon in eine glasige Haut eingesponnen oder schon zu Bienen verwandelt; irgendwelche gesetzmässige Einflüsse, durch welche sich diese Verschiedenheiten erklären liessen, vermag ich nicht anzugeben, denn ich fand in ein und demselben Jahr am 2. September schon entwickelte Bienen und eingesponnene Larven und das Gleiche auch noch am 2. Juni; die Entwickelung geht demnach bis zu dem Einspinnen der Larve in die glasige Haut gleichmässig rasch vor sich, und nur der Zeitraum, der zwischen dem Einspinnen und dem

[1] Brehm's Tierleben Bd. IX. p. 232.

[2] Dr. K. W. v. Dalla Torre: Die Bienenbauten; in der Zeitschrift „Humboldt“ 1885. Mai. p. 175.

Übergang ins Puppenstadium liegt, ist sehr verschieden, indem die Larve bald kurze Zeit, bald Monate lang, ohne sich zu verändern, in der Haut liegt, während die Umwandelung der Puppe in das Imago sich ebenfalls rasch vollzieht. In jedem Fall jedoch durchbricht die Biene erst im Frühjahr ihre Zelle, auch wenn sie schon seit Herbst völlig verwandelt in derselben gelegen ist. Das Flugloch hat 8 mm im Durchmesser. Für viele Bienen wird übrigens ihre Wiege auch zum Grabe, denn gar nicht selten finden sich in den Zellen völlig ausgebildete Bienen, die nicht im stande waren, die harte Wand, von der sie so fürsorglich von allen Seiten eingeschlossen wurden, zu durchbrechen, und so, manchmal schon ganz nahe der goldenen Freiheit, elendiglich umkommen mussten. Bei der schon früher erwähnten grossen Festigkeit des Zellkomplexes ist dies trotz der starken Mandibeln, die das Tier besitzt, nicht zu verwundern, und würde vielleicht die Mehrzahl der Bienen in den Zellen zu Grunde gehen, wenn ihnen die Natur nicht von aussen im Regen und der Feuchtigkeit der Luft einen Bundesgenossen senden würde; ein gewisser Grad der Erweichung der Zellen scheint für das Ausschlüpfen der Tiere unerlässlich; dass dies durch Regen bewirkt wird, beweist die Thatsache, dass ein in Wasser gelegtes Neststück nach nicht langer Zeit sich zwischen den Fingern zerreiben, leicht mit einer Nadel durchbohren lässt und, bleibt es zu lange im Wasser liegen, allmählich ganz zerfällt. Vor dieser letzterwähnten, zu intensiven Einwirkung des Regens ist das Nest in der Natur durch seine Lage an senkrechten Wänden geschützt.

Ein Aufsatz des leider so früh verstorbenen Hermann Müller[1] über die angebliche Afterlosigkeit der Bienenlarven veranlasst mich auch noch dieses Verhältnis bei den *Chalicodama*-Larven zu erwähnen. Auch ich fand wie Réaumur, Schaeffer, Taschenberg u. a., die schon in Bild und Wort der prismatischen Exkremente Erwähnung gethan haben, diese stets der äusseren Seite der glasigen Haut anklebend, zwischen dieser und der Zellwand, also ganz, wie es Müller auch bei *Megachile* beschreibt; dagegen fand ich nie Exkremente bei Larven, die noch Speisebrei hatten und noch nicht eingesponnen waren. Es scheint also unsere Larve, wie es nach Müller die Larve von *Dasypoda hirtipes* thut, auch erst nach Vertilgung des Speisebreis an die Ausscheidung der Exkremente zu gehen.

[1] Hermann Müller, Über die angebliche Afterlosigkeit der Bienenlarven in: Zoologischer Anzeiger 1881. Nr. 94. p. 530—531.

Vollständig von der Aussenwelt abgeschlossen, durch die Fürsorge der Mutter mit hinreichender Nahrung versehen, scheint der jungen *Chalicodoma*-Larve ein behagliches, durch keine Feinde gestörtes Dasein beschieden zu sein. Dass dem nicht so ist, wird den nicht wundern, der weiss, welch ausgedehnte Rolle der Parasitismus in der Insektenwelt spielt. So sehr sich das *Chalicodoma*-Weibchen, nachdem es ein Ei auf den Futterpollen gelegt hatte, mit dem Schliessen der Zelle beeilte, es gelang doch einem oder dem andern in der Nähe lauernden Schmarotzer sein Kuckucksei ebenfalls hineinzubringen, und selbst wenn die Zelle geschlossen ist, bietet die harte Wand dem Stachel einer Schlupfwespe ebensowenig ein Hindernis, als sich diese Tiere durch das Wasser abhalten lassen, die in diesem Element lebenden Phryganeenlarven anzustechen. Nicht weniger als 9 verschiedene Schmarotzer habe ich in den Zellen der Maurerbiene gefunden und fast alle selbst aus den Larven gezogen, so dass ich sie in allen Entwickelungsstadien besitze und die Zugehörigkeit von Larve und Imago, die ohne Zuchtversuche oft schwer zu konstatieren ist, feststellen konnte; in der Litteratur finden sich noch einige weitere Schmarotzer angegeben, die ich bisher nicht gefunden habe; die Schmarotzer verteilen sich auf die Ordnungen der Hymenopteren, Koleopteren und Dipteren.

Zu den gewöhnlichsten Parasiten der Maurerbiene gehört *Stelis nasuta* Latr., eine 7,5 mm grosse Biene, mit gelbgefleckten Hinterleibsringen; gewöhnlich finden sich drei, manchmal vier Larven in einer *Chalicodoma*-Zelle statt deren rechtmässigen Bewohnerin; sie wachsen jedenfalls gleich der *Chalicodoma*-Larve selbst rasch heran und spinnen sich ähnliche, nur entsprechend kleinere Tönnchen, welche zusammenhängen und an deren Aussenseite die Exkremente der Larve anhaften; in diesen Tönnchen finden sich zu gleicher Zeit bald Larven, bald fast oder ganz entwickelte Bienen, ganz wie bei der Maurerbiene selbst. Ich fand stets schon eingesponnene Larven, so dass ich auch über die Art ihres Parasitismus nichts urteilen kann; da die Eier dieses Tieres aber jedenfalls vor dem Schluss der Zelle, also fast gleichzeitig mit dem *Chalicodoma*-Ei selbst gelegt werden, so ist die Vernichtung der *Chalicodoma*-Larve wohl eine indirekte, d. h. die *Stelis*-Larven fressen den Futterbrei und wahrscheinlich zuletzt auch noch die aus Mangel an Nahrung zurückbleibende oder zu Grund gehende *Chalicodoma*-Larve. Der Durchmesser der *Stelis*-Fluglöcher beträgt 4 mm. Larve und Puppe, 8 und 7 mm lang, bieten nichts von der gewöhnlichen Erscheinung einer Bienenlarve

Abweichendes. Das Tier ist vielfach als Schmarotzer der Maurerbiene aufgeführt.

An Häufigkeit des Vorkommens mit *Stelis nasuta* konkurrierend findet sich als weiterer Parasit die kleine Schlupfwespe *Monodontomerus nitidus* Newp., synonym mit *Monodontomerus vacillans* Förster[1], die verschiedene Male aus *Chalicodoma*-Zellen gezogen worden ist; das Tier ist bis 4,6 mm lang, der Bohrer des Weibchens nicht ganz von Hinterleibslänge; die Larve spinnt sich keine Tönnchen vor der Verpuppung. Auch bei ihr variiert die Dauer der einzelnen Entwickelungsphasen sehr stark; am 27. September fand ich schon Puppen, dagegen noch am 13. Februar Larven. Als Maximum der in einer *Chalicodoma*-Zelle befindlichen *Monodontomerus*-Larven fand ich 36; die Tiere waren sämtlich innerhalb der für die eingesponnene *Chalicodoma*-Larve charakteristischen glasigen Haut befindlich, die Bienenlarve war also bis zur völligen Entwickelung gelangt, ehe sie den Schlupfwespenlarven zum Opfer fiel oder erst eingesponnen angestochen worden. Wie kommen die Eier der Schlupfwespe in die *Chalicodoma*-Zelle? Ein eigentliches „Anstechen" der Larve, wie es die Schlupfwespen bei den Schmetterlingsraupen betreiben, findet nicht statt, denn ich fand einmal eine fast erwachsene *Chalicodoma*-Larve, an deren Aussenseite 24 *Monodontomerus*-Lärvchen sassen; die Eier werden also einfach in die Zelle gelegt, aber wann? Taschenberg[2] ist der Ansicht, dass der Stachel der Schmarotzerwespe die Steinhülle nicht zu durchdringen vermöge, das Tier seine Eier also vor Schluss der Zelle hineinlege, die Larven aber viel später zur Entwickelung gelangen, um an der unterdessen herangewachsenen *Chalicodoma*-Larve Nahrung zu finden. So sehr einleuchtend diese Hypothese a priori erscheint, halte ich sie doch nicht für bewiesen, ohne allerdings auch meine Meinung, dass die Wespe durch die Steinhülle hindurch ihre Eier in die Maurerbienenzelle praktiziert, strikte beweisen zu können. Einmal fand ich in einer Zelle 19 *Monodontomerus*-Puppen und eine tote *Chalicodoma*-Puppe, die schon fast völlig ausgefärbt war, der aber die Flügel fehlten und die überhaupt einen entschieden verkümmerten Eindruck machte; ich glaube, dass in diesem Fall die Bienenlarve erst dann

[1] Gustav Mayr, Die europäischen Torymiden in: Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien Bd. 24. 1874. p. 69—70. Nach Giraud (Ann. de la Soc. entomol. de France. 4 Sér. 9. Bd. 1869. p. 152) wäre sie auch synonym mit *M. (Torymus) obsoletus* Nees.

[2] Brehm's Tierleben IX. p. 232.

von den auch an Zahl geringen Wespenlarven angegriffen wurde, als sie schon widerstandsfähig genug war, um von den Schmarotzern nicht ganz vernichtet zu werden, die aber immerhin genügten, ihre Entwickelung zu stören. In einer andern Zelle fanden sich 3 *Stelis*-Tönnchen; beim Öffnen derselben enthielten aber bloss 2 von ihnen je eine noch unverwandelte *Stelis*-Larve, in dem dritten Tönnchen waren 5 lebende *Monodontomerus*-Larven; wir haben es also hier mit einem interessanten Fall von Afterparasitismus zu thun. Soll man annehmen, dass die Pteromalinen-Eier gleichzeitig mit den Eiern der *Stelis* in die Brutzelle der *Chalicodoma* gelegt wurden, als diese noch nicht geschlossen war, aber so viel später zur Entwickelung kamen, dass die *Stelis*-Larve, die ihnen zur Nahrung diente, sich noch verpuppen konnte? Dies zugegeben, wie lässt es sich erklären, dass sich alle 5 Pteromalinen-Larven in e i n e m Tönnchen vorfanden? Es wäre doch ein merkwürdiger Zufall, wenn alle Schmarotzer sich ein und dasselbe Tier zum Opfer erkoren hätten, bei einer Auswahl von 3 ihnen zur Nahrung dienenden Larven; diese Auswahl ist aber gegeben bei der Annahme, dass die Pteromalinen-Eier gleichzeitig mit den *Stelis*-Eiern abgelegt wurden, wodurch den Larven nach ihrem Ausschlüpfen, auch wenn dies viel später geschah, die Wahl ihrer Futtertiere völlig frei stand. Sehr einfach aber erklärt sich die ganze Sache durch die Annahme, dass die *Stelis*-Larve erst nach ihrer Verpuppung angestochen wurde, die Pteromalinen-Eier also direkt in deren Kokon zur Ablage kamen. Die Möglichkeit, dass der Schlupfwespenstachel die Steinhülle durchdringt, scheint mir nicht so ausgeschlossen, wie dies TASCHENBERG annimmt, wenn man sich einerseits dessen erinnert, was ich weiter oben über den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Maurerbienennester gesagt, anderseits daran denkt, wie manche Schlupfwespen ihren Stachel tief in kerngesundes Holz einzubohren vermögen. Die Larve der *Monodontomerus nitidus* ist 5 mm lang und trägt an allen Leibesringen an deren ganzem Umfang kleine Haare; die Puppe ist etwas kleiner, die Fluglöcher der kleinen Schlupfwespe besitzen einen Durchmesser von 1 mm.

Ausser diesen beiden ausführlich behandelten Hymenopteren-Schmarotzern fand ich von dieser Ordnung in den Zellen der Maurerbiene noch zwei weitere Vertreter, beide aber bloss als tote, ausgebildete Tiere, so dass ich über die zugehörigen Larven nichts sagen kann; es sind dies *Coelioxis rufescens* LEP., die ich in 3 Exemplaren fand und die in 2 Exemplaren mir zu Händen gekommene

Goldwespe *Hedychrum lucidulum* Dhlb. In der Litteratur finden sich noch mehrere Hymenopteren als Schmarotzer der Maurerbiene angegeben. Ein besonderes Interesse beansprucht der Aufsatz von Giraud, der die kleine Schlupfwespe *Melittobia Audouini* West. zum Thema hat[1]. Dieses winzige Tier schmarotzt nicht nur bei der Maurerbiene selbst, sondern auch bei deren Parasiten, sogar den kleinen *Monodontomerus*-Larven und vielen anderen Hymenopteren. Giraud war so glücklich, die Art und Weise der Infektion durch diesen Schmarotzer beobachten zu können, die erst erfolgte, nachdem sich die Larve des Wirtstieres schon eingesponnen hatte. Die *Melittobia* nagte in den intakten Kokon ein Loch, kroch durch dieses in das Innere und legte hier ihre Eier an die Aussenseite der Larve ab, wie auch die ausschlüpfenden Lärvchen an der Aussenseite sitzen bleibend, das Wirtstier aussaugten. Diese Verhältnisse schliessen sich vollkommen den weiter oben von mir geschilderten thatsächlichen und wahrscheinlich gemachten Vorgängen beim Parasitismus von *Monodontomerus* an; die Schwierigkeit des Durchdringens der Steinhülle ist allerdings damit nicht gelöst, da Giraud seine Beobachtungen nur an freiliegenden Puppengespinsten machte. Die einfache Thatsache des Parasitismus bei *Chalicodoma* ist ferner noch bekannt von zwei Chrysididen: *Holopyga ovata* Pall.[2] und *Chrysis Leachi* Schrk.[3], sowie einer Chalcidide: *Leucaspis intermedia* Illig[4].

Die Dipteren sind, so viel mir bekannt ist, in drei Repräsentanten Schmarotzer unserer Biene. Schon Schaeffer bildet die später zu erwähnende, als *Argyromoeba subnotata* Meig. bekannte Trauerfliege nebst ihrer Larve und Puppe ab. Ich habe die *Argyromoeba sinuata* Fall. in mehreren Fällen aus ihrer Larve erzogen; in der Mehrzahl fand ich die Larve schon in dem Puppengehäuse eingeschlossen, aber noch nicht zur Puppe verwandelt, einmal fand ich ein noch sehr kleines Exemplar aussen an einer *Chalicodoma*-Larve sitzend und saugend; beide Larven wurden zur weiteren Beobachtung in ein Glas gebracht und nach wenigen Wochen war aus der kleinen Fliegenlarve eine erwachsene, feiste Made geworden, von der *Chalicodoma*-Larve war bloss noch die Haut vorhanden. Der Ende August vor sich gegangenen Verpuppung folgte die Verwandlung in die Puppe

---

[1] Giraud, Note biologique sur la *Melittobia Audouini* in: Annales de la Société entomologique de France. 4 Sér. Bd. 9. 1869. p. 151—156.

[2] Kirchner, Catalogus Hymenopterorum Europae 1867. p. 207.

[3] Kirchner, l. c. p. 246.

[4] Giraud, l. c. p. 153.

erst im Juni des folgenden Jahres, das Imago erschien ungefähr 1 Monat später. Die gebogene grauweisse, 1,4 cm lange Made, deren letztes Segment als konische, warzenförmige Erhöhung erscheint, bietet nichts Besonderes, interessant dagegen ist die Puppe durch ihren Stachelbesatz am Vorderende, worauf auch schon SCHAEFFER aufmerksam macht, der ihn mit einem Schrotbohrer vergleicht; dieser Besatz besteht aus 6 dunkelbraunen, scharfen, im Halbkreis gestellten Chitinspitzen, von denen die 2 mittleren doppelt so lang als die andern sind. Weiter nach hinten finden sich wieder 2 kleine Spitzen und etwas hinter diesen noch eine schwache Andeutung zweier solcher Gebilde. Gerade am Hinterende sind wieder 2 Spitzen und davor und dahinter je ein Paar um die Hälfte kleinere; hinter jedem Stigma liegt seitlich ein Wulst, auf welchem ein Halbkreis langer, brauner Borsten steht; ferner ist jedes Segment auf der ganzen Breite des Rückens mit einer Doppelreihe kleiner Dornen besetzt, die an ihrer Basis hell, an der Spitze dunkel sind; zwischen diesen beiden Reihen steht eine Reihe brauner Haare. Eine aus dem Puppentönnchen erzogene Fliege ist fast um $^1/_3$ kleiner als Normalgrösse (1,1 cm), ich kann nicht entscheiden, ob dies Geschlechtsunterschied ist, glaube aber es bloss auf verschiedene Ernährungsweise zurückführen zu müssen, da auch TASCHENBERG[1] angibt, dass bei einer *Anthrax*-Art je nach der Ernährung der Larve die Grösse des erwachsenen Tieres zwischen 4,5 und 13 mm schwankt.

Von einer zweiten bei der Maurerbiene schmarotzenden Dipterenart sind mir bloss die Larven und Puppentönnchen bekannt geworden. Ich fand erstere gleich bei meiner erstmaligen Untersuchung von *Chalicodoma*-Nestern und versäumte leider sie zu ziehen; später fand ich sie bloss noch einmal, aber tot und ausserdem in derselben Zelle jedenfalls dazu gehörige 4 mm lange Tönnchen, deren Bewohner schon ausgeschlüpft waren. Die Larve ist 5 mm lang, am ganzen Körper besetzt mit mikroskopisch kleinen, konischen, an der Basis breiten, weissen Spitzen, der sehr kleine Taster ist zweigliederig, am Hinterende sind 2 Chitinzapfen, unter welchen sich auf jeder Seite ein gabelförmiger, ebenfalls dornenbesetzter Nachschieber befindet. In dem zweiten Fall befanden sich ausser den Schmarotzern in der Zelle noch ein Teil des Futterbreis und eine abgestorbene, braune *Chalicodoma*-Larve; ob wir es hier mit einer Spezies der Gattung *Phora* zu thun haben, die in ähnlicher Weise bei der Honig-

[1] Brehm's Tierleben IX. p. 463.

biene schmarotzt und hier „Brutfäule" erzeugt? In der Litteratur findet sich von Dipteren als weiterer Maurerbienenschmarotzer noch, wie oben schon bemerkt, *Argyromoeba subnotata* Meig. angegeben [1] (synonym mit *binotata* Meig.), die sich durch glashelle Flügel von *A. sinuata* unterscheidet, bei welch letzterer die schwarze Flügelzeichnung weit über die Mitte hinausreicht [2].

Die Ordnung der Käfer stellt mit der Gattung *Trichodes* die raubgierigsten und gefrässigsten Parasiten der Maurerbiene, die auch an Häufigkeit des Vorkommens bloss noch mit *Monodontomerus* konkurrieren. In der überwiegenden Mehrzahl fand und zog ich den *Tr. alvearius* Fabr.; nur einigemale fand ich den durch blaue Flügeldeckenspitzen charakterisierten *Tr. apiarius* L. Letzteren bildet auch Schaeffer und Réaumur ab. Käfer, Puppe und Larve, welch letztere übrigens sich öfters nicht mit einer *Chalicodoma*-Larve begnügt, sondern die Zwischenwand durchbohrend, auch noch die benachbarte Zelle ausplündert, sind in ihrer Gesamterscheinung bekannt und bedürfen keiner Beschreibung, von Interesse dagegen dürfte eine biologische Notiz über die Dauer der einzelnen Entwickelungsstadien sein, deren grosse, individuelle Verschiedenheit sich am besten aus der Angabe der einzelnen Daten erkennen lässt. Am 20. August 1883 erhielt ich beim Abklopfen von *Chalicodoma*-Nestern verschiedene, gleich grosse *Trichodes*-Larven; dieselben wurden mit samt dem in den betreffenden Zellen gefundenen Grus in einzelnen Gläsern separiert, welche zugleich die Beobachtung der Larven auch nach ihrer Einspinnung gestatteten; bei allen geschah diese Einspinnung im Laufe des Septembers, aber während drei derselben sich im Juli 1884 in Puppen verwandelten, fand dies bei der vierten Larve erst am **26. Juni 1885** statt. Es war dieses Tier also 22 Monate ohne Nahrungsaufnahme als Larve in seinem Kokon gelegen. Die Ausfärbung der Puppe zum Käfer nahm bei allen ca. 1 Monat in Anspruch, aber während von den oben erwähnten 3 Puppen des Jahres 1884 zwei sofort nach ihrer völligen Ausfärbung ausschlüpften, durchbrach ein Käfer, obwohl er sich ganz munter in seinem Kokon bewegte, denselben erst am 10. April 1885. Fast zu gleicher Zeit kroch ein Käfer aus, den ich als winzige Larve am nämlichen Tag, wie die geschilderten erwachsenen Larven erbeutet hatte; die Larve

[1] v. Frauenfeld, Beitrag zur Kenntnis der Insektenmetamorphose in: Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien. Bd. 11. 1861. p. 173 f. Taf. II D fig. 14 u. 15, und Kirchner, L., Catalogus Hymenopterorum Europae. Wien 1867. p. 246.

[2] Schiner, Die Fliegen. Wien 1862. I. p. 53.

hatte sich im September 1884 eingesponnen, nachdem sie nach Verzehrung der ihr beigegebenen *Chalicodoma*-Larve zu dieser Zeit völlig erwachsen war. Diese, ohne äusserlich sichtbaren Grund eintretende, fast willkürlich erscheinende Verzögerung der Entwickelung scheint übrigens nach freundlichen privaten Mitteilungen der Herren Dr. E. Hofmann und Dr. Steudel in der Klasse der Insekten keine Seltenheit zu sein.

Ausser den beiden *Trichodes* ist durch v. Frauenfeld von Käfern noch *Meloë erythrocnemis* Pall. als Parasit der Maurerbiene bekannt geworden[1]. Leider hatte ich nicht das Glück, diesen durch seine Entwickelung so interessanten Käfer in irgend welchem Stadium zu finden. Ziemlich häufig fand ich dagegen sehr bewegliche und muntere Dermestiden-Larven, die mit einer von Rosenhauer für die Larve von *Megatoma undata* L. gegebenen Beschreibung übereinstimmen[2]; Rosenhauer fand seine Larven auch in den Nestern der Maurerbiene; ob sie sich hier bloss von dem daselbst befindlichen Grus nähren oder die Larve der Biene selbst aufzehren, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden, halte aber letzteres für wahrscheinlicher, da ich sie meist in völlig geschlossenen Zellen fand und durch Kuwert[3] bekannt ist, dass sie an *Tenthredo*-Puppen gehen und diese in ihrem Gespinst auffressen. Noch weniger vermag ich über die Lebensweise des einmal in ausgebildetem Zustand, aber tot in einer geschlossenen *Chalicodoma*-Zelle gefundenen, seltenen Dermestiden *Trogoderma villosulum* Duftschm. zu sagen.

Die im vorstehenden aufgeführten Insekten, 16 an Zahl!, sind wirkliche Parasiten der Maurerbiene, die durch Einschmuggelung ihrer Brut und Vertilgung der rechtmässigen Zellbewohnerin alle zur Erhaltung der Art aufgewandte, grosse Mühe des Bienenweibchens illusorisch machen. Rechnet man zu den durch Parasiten verursachten Verlusten noch die Zahl derjenigen Bienen hinzu, welche, unfähig die Steinhülle der Nester zu durchbrechen, in ihrer Geburtszelle ersticken müssen, so findet sich, dass kaum mehr als die Hälfte der Eier zur völligen Entwickelung gelangen. Ausser den eigentlichen

---

[1] v. Frauenfeld, Beitrag zur Kenntnis der Insektenmetamorphose in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien. Bd. 11. 1861. p. 169.

[2] Diese Beschreibung ist noch nicht publiziert, sondern befindet sich unter den zahlreichen, von Rosenhauer als Manuskript hinterlassenen Käferlarven-Beschreibungen.

[3] Kuwert, Die *Tenthredo*-Larven und *Megatoma undata* in: Stettiner Ent.-Ztg. 32. Jahrg. 1871. p. 305.

Parasiten wird aber der Entomologe in den Nestern der Maurerbiene noch ein oder das andere Insekt erbeuten, dessen Aufenthalt daselbst ein mehr zufälliger und der Bienenbrut nicht schädlicher ist. So fand ich einmal eine erwachsene *Osmia bicornis* L., die wohl eine verlassene Maurerbienenzelle zur Unterbringung ihrer Brut benützt hatte, während sie nach einer Mitteilung von Herrn Dr. Kriechbaumer, dem ich auch für die Bestimmung einiger Hymenopteren zu Dank verpflichtet bin, gewöhnlich in Lehmwänden oder in Rohrstengeln nistet. Häufig erhielt ich ferner *Ptinus bidens* Oliv., den ich auch aus seiner kleinen, weisslichen, eingebogenen Larve erzog.

Möge der eine oder andere Leser dieser Zeilen sich hierdurch veranlasst fühlen, auch in Württemberg nach grösseren Niederlassungen der Maurerbiene zu spähen und dieselben einer fortgesetzten, zu den verschiedensten Jahreszeiten angestellten Beobachtung zu unterziehen. Er wird geringe Mühe reichlich gelohnt finden und wenn ihm das Glück hold ist, manch hübschen Beitrag zur Biologie der Insekten liefern können.

Über die fossilen Reste von Zahnwalen (Cetodonten) aus der Molasse von Baltringen OA. Laupheim.

Von Dr. J. Probst in Essendorf.

Mit Tafel III.

Ausser den Untersuchungen von G. J. Jäger[1] beschäftigte sich besonders Hermann von Meyer in Frankfurt, der die grössten Verdienste um die Kunde der fossilen Wirbeltierreste in Deutschland sich erwarb, mit den Fossilresten der Meeressäugetiere aus der Molasse von Baltringen. Schon im Jahr 1841 verbreitete er sich in einer Abhandlung, die in dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. von Bronn erschien (S. 323), einlässlich über die dortigen Vorkommnisse, und der VI. Band der Palaeontographica enthält von ihm die bekannten Abhandlungen über *Arionius servatus* (l. c. 31) und *Delphinus canaliculatus* (l. c. S. 44). Die Hoffnungen, die H. v. Meyer auf die weitere Aufsammlung der Fossilreste von Baltringen setzte, besonders auf das Vorkommen von Schädeln oder grösseren zusammenhängenden Stücken, gingen jedoch nicht in Erfüllung. Das Material, das bis zu seinem Ableben ihm von mir zugesandt wurde, bestand fast ausschliesslich nur aus einer grossen Anzahl von einzelnen Zähnen, Ohrenknochen, auch Kieferfragmenten, jedoch ohne Zähne. Die mitgefundenen Wirbel sind der Fortsätze beraubt und überhaupt so wenig gut erhalten, dass dieselben zu einer genaueren Bestimmung untauglich sind. Einige derselben wurden durch Brandt (Cetaceen Taf. 33) aus den nachgelassenen Zeichnungen H. v. Meyer's veröffentlicht, jedoch mit der Bemerkung, dass dieselben nicht näher zu bestimmen seien. Selbst sehr gut erhaltene, aber einzeln gefundene Wirbel pflegen von den Paläontologen nur auf gut Glück mit einer der fossilen Arten verbunden zu werden; von schlecht erhaltenen

[1] Über die fossilen Säugetiere, welche in Württemberg aufgefunden worden sind. 1835.

wird deshalb mit Recht ganz abgesehen. Aber auch bei der Bestimmung der vielfach ganz gut erhaltenen Zähne von Baltringen beobachtete H. v. Meyer eine strenge Zurückhaltung, da er sich, wie es scheint, der Hoffnung nicht entschlagen konnte, vollständigere Stücke, welche der Bestimmung eine solidere Grundlage darböten, noch erhalten zu können.

Auch an H. Prof. van Beneden in Löwen ging, seinem Wunsch gemäss, eine Auswahl des besterhaltenen Materials von Baltringen ab. Seine Untersuchungen erstreckten sich jedoch in eingehender Weise nur auf die Reste von *Squalodon*, worüber schon in diesen Jahresheften 1885 S. 49 nähere Mitteilung gemacht wurde. Seit jener Zeit sind jedoch einige grosse Werke über Cetaceen erschienen, besonders von Brandt: Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas 1873, nebst Ergänzungen dazu im Jahre 1874, sowie das sehr stattliche Werk von Paul Gervais und van Beneden: Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles, 1868 bis 1879. Es ist ein grosser Vorzug dieses letzteren Werks, dass sowohl die lebenden, als fossilen Wale (mit Ausschluss jedoch der pflanzenfressenden Wale) zugleich behandelt werden, während Brandt nur das fossile Material berücksichtigt. Schon Cuvier hat in seinen Recherches sur les ossements fossiles diese Methode eingeschlagen und die Herausgeber der Osteographie bieten nun in dem stattlichen Text-Band und dem umfassenden Atlas ein reiches Material, das zur Vergleichung und Deutung der fossilen Reste eine treffliche Grundlage bietet. Der Verf. fand auch in der That, nachdem er sich in den Besitz dieses Werks gesetzt und sich mit demselben vertraut gemacht hatte, dass über das Material von Baltringen in vielen Punkten sich ein Licht verbreitete, so dass er glaubte, es wagen zu können, die fossilen Cetodonten von dort einer weiteren Bearbeitung zu unterziehen. Es ist selbstverständlich, dass auch jetzt noch lange nicht alles klar gestellt und sicher bestimmt werden kann, aber nicht wenige und interessante Stücke traten aus der bisherigen Dunkelheit hervor, und es dürfte genügend sein, die Kenntnis dieser Fossilien auch nur um einen kleinen Schritt weiter geführt zu haben. Dabei wurden auch die Skelette der lebenden Zahnwale in der öffentlichen Sammlung in Stuttgart verglichen unter Beihilfe des Herrn Oberstudienrats Dr. v. Krauss, dem hierfür der gebührende Dank öffentlich ausgesprochen wird.

Die mit Zähnen bewaffneten lebenden Wale (Cetodonten) werden von Gervais (van Beneden bearbeitete nur die Bartenwale) in

vier grosse Abteilungen zerlegt, Physeteriden, Ziphioiden, Delphinorhynchen und Delphiniden. Jeder dieser Abteilungen werden verschiedene Geschlechter und Arten zugeteilt. Die fossilen Cetodonten stehen den lebenden immerhin so nahe, dass auch sie in die obigen vier Abteilungen eingereiht werden können. Die einzelnen Geschlechter jedoch sind bei den fossilen Tieren meist, und die Arten immer von den lebenden verschieden

Auch in der Molasse von Baltringen finden sich, nach Massgabe der Zähne, Vertreter aus sämtlichen vier Abteilungen.

A. Physeteridae.

Der lebende Typus *Physeter macrocephalus* hat nur im Unterkiefer lange Reihen (25 Paare) von grossen, etwas gekrümmten, einwurzeligen Zähnen, die in eine entsprechende Vertiefung des Oberkiefers eingreifen und die in ihrer Form und Grösse, je nach ihrer Stellung im Kiefer, nicht bedeutend, aber mannigfaltig von einander abweichen; dieselben bestehen bei dem lebenden Geschlecht aus Zahnsubstanz und Zement, das die Oberfläche des Zahns mit einer dicken Rinde überdeckt. Eine Schmelzspitze ist hier nicht vorhanden; desungeachtet bringt Gervais eine Reihe von fossilen Geschlechtern aus dem Miocän und Pliocän hier unter, welche eine Schmelzspitze besitzen. Im Oberkiefer fehlen die Zähne zwar nicht ganz, allein sie bleiben verborgen und fallen aus, so dass ihre Zahl ganz unsicher ist. Das Ergreifen und Festhalten der Nahrung wird durch die Zahnreihen des Unterkiefers allein ausgeführt.

1) *Physodon Leccense* Gervais. Die in Taf. III Fig. 1, 2 in natürlicher Grösse zur Abbildung gebrachten Zähne sind nicht gerade Seltenheiten in der Molasse von Baltringen (meine Sammlung zählt einige Dutzend); sie gehören jedoch nicht zusammen mit jenen Zähnen von dort, die von Jäger (Fossile Säugetiere Taf. I Fig. 6—21) abgebildet wurden und welche unter allen fossilen Zähnen von Meeressäugetieren am häufigsten daselbst gefunden werden. (Wir werden weiter unten auf dieselben zu sprechen kommen.) Die vorliegenden Stücke unterscheiden sich durch mehrere Merkmale, welche eine spezifische Vereinigung mit denselben ausschliessen und sie zu dem Genus *Physodon* und noch genauer zu der Art *Leccense* verweisen. Wenn man die in halber Grösse gegebenen Abbildungen der Osteographie Taf XX Fig. 16, 17, 18 vergleicht, so sieht man, wie die gesamte Gestalt und Grösse harmoniert; die fossilen Zähne von Lecce bei Otranto in Süditalien bewegen sich in ihrer Grösse um 0,08 m

herum, haben ganz ähnliche Krümmung und, was wichtiger ist, sie haben eine deutliche Schmelzspitze, welche bei den Zähnen, die von Jäger publiziert wurden, fehlt. Einige dieser letzteren Zähne (l. c. Fig. 17, 18) haben zwar auch eine deutliche und gut erhaltene Spitze, die sich durch eine dunklere Färbung sogleich zu erkennen gibt. Allein diese Spitze besteht hier aus Zahnsubstanz, nicht aus Schmelz. Bei den von uns gegebenen Abbildungen aber setzt sich eine Schmelzspitze ganz deutlich auf, die sich durch ihre Struktur und ihren Glanz auszeichnet. Dieselbe ist etwas abgenützt und misst ungefähr 1 cm in der Höhe bei fast ebensoviel Dicke an ihrer Basis. Die Wurzel ist nur mit einer mässig dicken Lage von Zement umgeben, während bei den Zähnen, die Jäger vorführt, die Lage des Zements so dick und dicker ist, als die der Zahnsubstanz. Der Fundort bei Lecce gehört der miocänen Formation an und findet sich dort eine Wirbeltiergesellschaft, welche sehr ähnlich ist jener aus der Molasse von Baltringen, nämlich *Squalodon, Schizodelphis*, ein grosses Krokodil, Reste von *Sargus* etc. (Ostéographie S. 334). Es ist zwar richtig, dass auch das Geschlecht *Palaeodelphis*, das Du Bus von Antwerpen aufstellt, nur wenig von dem Geschlecht *Physodon* abweicht, wie Gervais selbst (l. c. S. 335) angibt. Allein bei der Untersuchung über die Unterbringung der schwäbischen Zähne musste einer miocänen Lokalität der Vorzug eingeräumt werden. Die gesamte Gesellschaft der Wirbeltiere in dem Pliocän von Antwerpen weicht von den miocänen Lokalitäten schon recht bestimmt und schärfer ab, als die miocänen Lokalitäten verschiedener Länder unter sich abweichen. Abgesehen davon könnten auch pliocäne Zähne gut zur Vergleichung herbeigezogen werden und wäre wohl kein besonderes grosses Gewicht darauf zu legen, dass z. B. bei *Palaeodelphis fusiformis* Du Bus aus Antwerpen (Ostéographie Taf. XX Fig. 19, 20) die Grösse bedeutender und die Zementschicht dicker ist.

Gegenüber den einwurzeligen Zähnen von *Squalodon* unterscheiden sich dieselben scharf genug durch ihre kurze und nicht grob gestreifte Schmelzspitze, welche sehr deutlich eine konische, nicht lineal verlängerte und auch nicht komprimierte Gestalt hat; die Krone hat ferner keine seitlichen Kanten und keinerlei Kerbung; die Wurzel schwillt gegen unten beträchtlich an und hat eine Zementrinde, somit eine Reihe von Unterschieden, so dass man sogar kleinere Bruchstücke ohne Mühe von einander unterscheiden kann. Bei einigen Exemplaren der Physodontenzähne ist die Zementrinde der Wurzel mehr oder weniger vollständig abgesprungen. Diese Stücke sind

dann viel schlanker; allein, wenn auch nur die Krone erhalten ist, so sind dieselben wenigstens mit *Squalodon* nicht zu verwechseln.

Nicht so scharf sind die Unterschiede gegenüber von *Champsodelphis macrogenius* Gerv. insbesondere dann, wenn keine vollständigen Zähne vorhanden sind. Die Zahnkronen scheinen in Grösse und Form recht ähnlich zu sein (cf. Ostéographie Taf. LVII Fig. 1 b); allein die Wurzel kann bei *Champsodelphis* nicht umfangreich sein, denn sie ist zu ihrem grössten Teil in die Alveole des keineswegs hohen Kieferknochen eingesenkt. Die Art *macrogenius* des Geschlechtes *Champsodelphis* scheint jedoch in Baltringen gar nicht vorhanden zu sein und die andern Arten, welche wir bei diesem Geschlechte unterzubringen haben werden, unterscheiden sich durch ihre Krone selbst sehr bestimmt von allen andern Zähnen aus der Abteilung der Cetodonten.

2) *Hoplocetus crassidens* Gerv. Der in Fig. 3 abgebildete Zahn zeichnet sich gegenüber der vorigen Art nicht bloss durch seine stattlichere Grösse aus (0,1 m), sondern auch durch seine Gestalt, welche mit den Formen des Geschlechts *Hoplocetus* ganz übereinstimmt. Auch hier ist eine Schmelzspitze vorhanden, aber dieselbe sitzt bei den Zähnen des *Hoplocetus* auf einem von Zement nicht umschlossenen Halse, der sich rasch nach unten ausbreitet und in die Wurzel, die von einer Lage Zement überzogen und dadurch beträchtlich verdickt wird, übergeht.

Wenn man die verschiedenen, in der Osteographie zur Darstellung gebrachten Zähne dieses Geschlechts (l. c. Taf. XX) vergleicht, so kann die Wahl nicht lange schwanken. Die Art *H. crassidens* (l. c. Fig. 26 u. 27) vereinigt in sich die meisten Merkmale, besser alle Merkmale, welche hier in die Wagschale fallen. Nicht bloss die gesamte Form, sondern auch die Grösse ist die gleiche 0,1 m; die Schmelzspitze ist zwar dort etwas höher, was jedoch nur von einem geringeren Grad der Abnutzung herrühren mag. Gegenüber den Zähnen von *Physodon* ist nicht bloss ihre Grösse bedeutender und die Krümmung geringer, sondern ihre grösste Dicke fällt weit nach oben und zieht sich von da weg schnell in einen Hals zusammen, während die grösste Dicke der Physodontenzähne weit nach unten liegt und dieselben sich sehr allmählich nach der Spitze hin verschmälern. Was aber besonders noch ins Gewicht fällt, ist, dass diese Zähne aus miocänen Schichten Frankreichs (Faluns de Romans, Drôme, l. c. S. 340) herrühren, während alle andern Arten, die zum Teil auch in der Grösse um das Doppelte sie überragen, aus pliocänen Lagern herstammen.

Ob dieses Geschlecht in Baltringen nur sehr selten vorkomme oder weniger selten, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben. Ich besitze allerdings in meiner Sammlung nur diesen einzigen Zahn, der mit Bestimmtheit erkannt werden kann. Allein der sich stark verengernde Hals bietet offenbar einen schwachen Punkt dar, an welchem diese Zähne schon bei der Ablagerung am leichtesten abbrechen konnten, besonders in stark bewegter Brandung, wie sie bei Baltringen ohne Zweifel bestand. Wenn aber Wurzel und Krone von einander getrennt sind, so ist die charakteristische Gestalt dieser Zähne zerstört; es wird weder gelingen, die Wurzeln von andern mitvorkommenden grossen Cetaceen zu unterscheiden, noch auch jene Schmelzspitzen mit Sicherheit auszuscheiden, welche allenfalls zu dem Geschlechte *Physodon* und welche zu *Hoplocetus* gehören könnten. Die Grösse könnte allein einigermassen, aber doch nur unsicher leiten. Ich besitze auch in der That noch eine mässige Anzahl von konischen Schmelzspitzen, die so kräftig sind, dass man dieselben eher mit *Hoplocetus*, als mit *Physodon* vereinigen möchte.

Des *Physeter molassicus*, nach der Auffassung von Jäger, muss notwendig hier schon gedacht werden und müssen die Gründe angeführt werden, weshalb diesem Fossil eine anderweitige systematische Stellung angewiesen werden muss. Die Jäger'sche Auffassung kann keineswegs als eine misslungene und der Begründung entbehrende bezeichnet werden. Im Gegenteil, sie ist sogar eine sehr naheliegende. Wenn man die Umrisse, Querschnitt und Längsschnitt der Zähne von *Phys. macrocephalus*, die in der Osteographie (Taf. XX Fig. 6, 7, 8) in halber Grösse gegeben sind, mit den Zähnen von Baltringen, die Jäger in seinen fossilen Säugetieren Württembergs (Taf. I Fig. 6—21) gibt, vergleicht, so wird man eine genügende Übereinstimmung erkennen. Dass die Baltringer Zähne nur etwa die halbe Grösse haben, wäre nur ein spezifischer Unterschied; auch das Verhältnis von Zahnsubstanz und Zement, also die eigentliche Struktur der Zähne, zeigt eine ganz gute Übereinstimmung. Sodann zeigen die Zähne des *Physeter* in Form und Grösse unter sich nicht unbeträchtliche Schwankungen, was mit dem Vorkommen in Baltringen recht gut übereinstimmen würde. Der Grund, weshalb die Bestimmung Jäger's doch nicht angenommen werden kann, liegt unseres Erachtens in der Ankauung, welcher die Zähne von Baltringen unterliegen. Die Jäger'schen Abbildungen zeigen nur zwei unverletzte Zähne, welche aber sehr wenig abgenutzt sind; von den andern ist die obere Partie mehr oder weniger tief abgebrochen, sie können somit über

die Art der Ankauung und Abnutzung keinen Aufschluss geben. Das mir zu Gebot stehende Material ist viel reicher (einige hundert Stücke mit Einschluss der zerbrochenen) und bietet sich hier reichlich Gelegenheit dar, auch die stufenweisen Fortschritte der Ankauung zu beobachten. Die Fig. 4, 5, 6, welche weniger grosse Zähne darstellen, mögen davon eine Anschauung geben. Fig. 4 hat eine schiefe Ankauung oben an der Spitze des Zahns, welche jedoch nur die eine Seite erfasst hat, die andere ist noch intakt. In Fig. 5 ist die ganze Spitze schon abgetragen; das obere Ende des Zahns ist unregelmässig schief und stumpf. In Fig. 6 ist die Abnutzung noch weiter vorgeschritten, sichtlich schon unter die Hälfte des Zahns hinab; die Ankauungsplatte ist flacher geworden, nähert sich der horizontalen Lage, ist aber immer noch unregelmässig und ist dabei glänzend glatt; die Erhöhungen und Vertiefungen sind so abgerieben, poliert, dass an ein Abbrechen des Zahns in dieser Gegend nicht gedacht werden kann, sondern nur an Abnutzung. Meines Erachtens ist nun eine solche tiefe Abnutzung bei den Zähnen des *Physeter* nicht möglich, weil dieselben keine (funktionierenden) Zähne im Oberkiefer haben. Eine so tiefgreifende Abnutzung setzt die Thätigkeit eines Antagonisten voraus und lässt sich ohne dieselbe nicht erklären. Es ist sicher, dass schon die Thätigkeit des Öffnens und Schliessens des Rachens und das Festhalten der Beute mit den Unterkieferzähnen eine etwelche Abnutzung desselben auch bei *Physeter* zur Folge haben muss; aber man kann sich nicht entschliessen, die Möglichkeit einer so hochgradigen Abnutzung selbst im höchsten Alter zuzugeben. Unseres Erachtens ist hierzu die abreibende Arbeit eines harten Antagonisten erforderlich, der aber bei den Physeteriden fehlt, aber anderwärts, z. B. bei Delphinen vorhanden ist. Es werden deshalb diese Zähne des nähern noch bei den Delphiniden zu besprechen sein.

B. Ziphioidae.

Bei dieser Abteilung der Zahnwale sind die Zähne auf die geringste Zahl reduziert; dieselben besitzen in der Regel (abgesehen von den Abortivzähnen des Oberkiefers) nur ein, einige Arten jedoch auch zwei Paare im Unterkiefer, die bei vielen Arten eine sehr eigentümliche Form haben und von den Zähnen anderer Meeressäugetiere und Säugetiere überhaupt sehr bedeutend abweichen. Sie befinden sich teils an der Spitze des Unterkiefers, teils in der Mitte desselben, worauf bei der weiteren systematischen Einteilung der lebenden Tiere Rücksicht genommen wird (*Mesoplodon*, *Dioplodon* etc.).

Diese genauere Präzisierung der systematischen Stellung kann selbstverständlich bei fossilen Funden nur dann in Anwendung gebracht werden, wenn ganze Schädel oder wenigstens ganze Kieferäste zu Tag gefördert wurden. Im Pliocän von Antwerpen und Suffolk ist das gelungen, aber die Schädel oder Unterkiefer scheinen sämtlich ihre Zähne verloren zu haben; denn es besteht wesentlicher Mangel an fossilen Zähnen. Gervais weiss nur zwei vereinzelte Zähne vorzuführen, die er nur mit Reserve bei den Ziphioiden unterbringt (l. c. Taf. XXI Fig. 14 und Taf. LIX Fig. 4); sie stammen aus der Molasse von St. Rémy und von Eouc, haben aber keineswegs eine sehr charakteristische Form. Auch Brandt bestätigt den Mangel von Waffenzähnen unter den fossilen Resten von Ziphioiden (cf. Cetaceen S. 216). In Baltringen konnten sich in der dortigen durch die Brandung sehr lebhaft bewegten Ufermolasse ganze Schädel oder ganze Kieferäste nicht oder nur ganz ausnahmsweise erhalten; dagegen finden sich hier, wenn auch nur sehr selten, vereinzelte Zähne, aber von so eigentümlicher Gestalt, dass dieselben mit anderen Säugetierzähnen kaum verglichen werden können, während sich bei Vergleichung mit den Ziphioiden eine wesentliche Formübereinstimmung herausstellt. Von anderweitigen Skeletteilen, die möglicherweise hierher gehören könnten, gibt die Osteographie (S. 250) nur die kurze Notiz, dass mehrere Knochen, die nicht ohne Ähnlichkeit mit *Ziphius* seien, im Stuttgarter Museum sich befinden. Herr Prof. Fraas gibt jedoch in den Ergänzungen zu den Cetaceen von Brandt (S. 12) die Aufklärung, dass hiermit nur ein Schädel aus Ödenburg in Ungarn gemeint sein könne, der sich im Besitze des Grafen Beroldingen in Ratzenried befinde und nur vorübergehend nach Stuttgart gekommen sei.

Die nachstehend zu beschreibenden Zähne bieten unseres Erachtens eine solide Grundlage für den Nachweis der Existenz der Ziphioiden in der schwäbischen Molasse; es erscheint jedoch unthunlich, die einzelnen Geschlechter, welche unter dieser Abteilung der Meeressäugetiere aufgeführt werden, z. B. *Mesoplodon*, *Dioplodon* etc. zu bezeichnen. Hierzu wäre erforderlich, dass man nicht bloss die einzelnen Zähne kennt, sondern auch anzugeben vermöchte, ob dieselben vorn oder in der Mitte des Unterkiefers ihren Platz eingenommen haben, ob nur ein oder zwei Paare vorhanden gewesen seien etc., Fragen, über welche kein Aufschluss zu geben ist. Es legt sich daher von selbst nahe, die gefundenen fossilen Zähne mit dem allgemeinen Namen *Ziphioides* zu bezeichnen und dieselben mit den

Zähnen jener lebenden Geschlechter und Arten zu vergleichen, welche die nächste Formübereinstimmung zeigen, ohne damit die volle und wirkliche Kongruenz mit den lebenden Geschlechtern ausdrücken zu wollen.

1. *Ziphioides triangulus*. n. sp. Der in Fig. 7 abgebildete Zahn hat eine senkrechte Höhe von 0,05 m und an seiner Basis die grösste Breite von ca. 0,03 m, hat also in seinem gesamten Umrisse eine dreieckige Gestalt. Er ist zum grössten Teil mit einer Rinde von Zement umgeben, so dass die Zahnsubstanz nur oben auf eine kurze Erstreckung frei ist. Die Zementrinde ist nach oben hin etwas abgesplittert; in unverletztem Zustand würde die Spitze nur ungefähr einige Millimeter hervorragen. Gegen die Basis hin ist in der Mitte eine längliche muldenförmige Vertiefung, die auf der andern Seite (Fig. 7b) des Zahnes nicht vorhanden ist; hier bildet auch das Zement einen unregelmässigen Wulst, den man für ausserwesentlich halten darf nach Massgabe des unten zu besprechenden Vorkommens bei rezenten Zähnen. Die Spitze der Zahnsubstanz ist oben rundlich und glänzend glatt abgeschliffen. Die Dicke des Zahns ist ungefähr 1 cm. Dass nun hier der Zahn eines Meeressäugetiers vorliege, darüber könnte kein Zweifel sein, aber die Umrisse desselben sind so ungewöhnlich, dass ich mich lange begnügte, denselben als eine rätselhafte Form, vielleicht sogar als eine anomale monströse Missbildung anzusehen. Bei der Besichtigung der der Osteographie beigegebenen bildlichen Darstellungen fielen mir jedoch alsbald die Zähne des lebenden neuseeländischen Ziphioiden *Berardius Arnuxii* (l. c. Taf. XXIII) in die Augen und dessen deutliche Formähnlichkeit mit dem Zahn von Baltringen. *Berardius Arnuxii* Gerv. hat zwei Paare Zähne im Unterkiefer, die in halber Grösse abgebildet sind. Der zweite (hintere) Zahn steht in Form und Grösse dem Baltringer Fossil am nächsten. Die nähere Beschreibung wird von Gervais auf S. 391 gegeben. Hiernach ist derselbe etwas mehr schief als der vordere und etwas kleiner; seine Höhe ist 0,065 m, und die grösste Breite befindet sich an der Basis mit 0,050 m. Die Gestalt ist etwas schief dreieckig und komprimiert; die Zahnsubstanz bricht nur oben auf eine kleine Erstreckung aus der umhüllenden Rinde von Zement hervor, Schmelz ist keiner wahrzunehmen. Die Rinde selbst, das ist ihre Oberfläche, ist unregelmässig, nicht glatt.

Aus dieser Beschreibung und noch mehr aus der Abbildung selbst ergibt sich eine ganz befriedigende Übereinstimmung der

Formen und der Struktur des fossilen und des rezenten Zahnes, nur ist letzterer etwas grösser und an der Basis auch relativ etwas breiter. Beiden kommt zu: die schief-dreieckige Gesamtgestalt, die Überkleidung mit Zement und die kurze Hervorragung der Zahnsubstanz, welche die stumpfliche Spitze bildet. Dass auch bei dem rezenten Zahn kleinere muldenartige Vertiefungen und unregelmässige Protuberanzen nicht fehlen, lässt die Zeichnung deutlich erkennen, insbesondere befindet sich auf der rechten Seite der citierten Abbildung der Osteographie eine frei hervorragende rundliche Anschwellung, welche in natürlicher Grösse nahezu den Umfang einer Erbse erreicht. Der vordere grössere Zahn des *Berardius* stimmt zwar typisch auch noch gut mit dem fossilen zusammen, weicht aber in seinen Ausmessungen schon viel mehr ab. Derselbe ist nach GERVAIS (l. c. S. 392) 8 cm hoch und 9 cm lang, somit gegen die Basis hin viel mehr erbreitert, breit-dreieckig und wenig schief; aber auch er ist ganz mit wulstigem Zement umhüllt, wobei die Zahnsubstanz nur an der obersten Spitze noch wenig hervorragt (Taf. XXIII Fig. 3).

Mit *Hyperoodon*, welcher nach GERVAIS der Vertreter des *Berardius* in den nördlichen Meeren ist, zeigt der fossile Zahn viel weniger Übereinstimmung. Da die Osteographie die Zähne desselben nicht zur Abbildung bringt, auch im Text nur wenige Worte über dieselben gesagt werden, so wandte ich mich an Herrn Oberstudienrat v. KRAUSS, der mir dieselben gütigst zur Vergleichung mitteilte. Diese Zähne nehmen zwar auch gegen die Basis an Umfang zu, aber sie haben die Form des Kegels, sind nicht komprimiert, sondern im Querschnitt überall kreisförmig; dabei sind sie nicht schief, sondern aufrecht gestellt, so dass ihre gesamte Figur ein ganz anderes Ansehen besitzt und eine weitere Vergleichung nicht durchzuführen ist.

Ob nun das rezente Geschlecht *Berardius* wirklich in der oberschwäbischen Molasse vertreten war, diese Frage muss offen gelassen werden. Eine bejahende Antwort kann nicht absolut abgelehnt werden, allein es bedürfte unseres Erachtens noch weiterer Belege, um dieselbe zu begründen. Es mag genügen, zu konstatieren, dass ein Meeressäugetier in diesen Gewässern lebte, dessen einziger bekannter Zahn eine deutliche Formübereinstimmung mit dem zweiten Zahn des *Berardius Arnuxii* in den neuseeländischen Gewässern hat. Die Gestalt des Zahnes legt die Benennung *Ziph. triangulus* nahe.

Von anderwärts sind fossile Zähne, die mit dem lebenden *Berardius* oder dem fossilen Zahn von Baltringen verglichen werden

könnten, nicht angezeigt. Gervais bildet zwar im Text der Osteographie (S. 340 als Holzschnitt) ein Zahnfragment ab, von dem er bemerkt, dass es in gewisser Beziehung mit der Spitze der Zähne von *Berardius* Ähnlichkeit habe. Da aber die untere Partie des Zahns fehlt, die gerade für *Berardius* charakteristisch ist, so legt er selbst auf diese Hindeutung nur geringen Wert und bringt das Fragment bei *Hoplocetus* unter. Wir halten diese letztere Ansicht auch in der That für die richtigere. Soweit der Holzschnitt ein adäquates Bild gibt, gewinnt man den Eindruck, dass die Spitze nicht so fest aus dem umhüllenden Mantel des Zements heraustrete, sondern als eine beschmelzte Spitze auf dem Halse des Zahns aufsitze, ganz so wie bei *Hoplocetus*-Zähnen, wenn auch das vorliegende Fragment im Querschnitt mehr glatt als rund ist.

2. *Ziphioides obliquus* n. sp. Die Abbildung in Fig. 8 stellt einen seltenen und seltsamen Zahn dar, dessen Schmelzkrone eine unsymmetrisch verzogene Gestalt zeigt und fast mehr einem Winkelhaken als einem Dreieck gleicht. Der eine Schenkel ist bis zur Spitze nur 0,013 m lang; der andere in gerader Richtung gemessen 0,042 m; weder die Grundlinie noch die Schenkel sind gerade gestreckt, sondern wellig gebogen. Dabei ist die Krone nicht schneidend zugeschärft, sondern wulstförmig aufgetrieben, und nur eine niedrige Längskante zieht sich mitten sowohl an der Vorder- als Hinterseite herab. Eine Spur von Abnutzung ist auf der andern Seite des Zahns (Fig. 8b) vorhanden; dieselbe greift nicht die oberste Spitze selbst an, sondern geht seitlich flach und schief von oben nach unten und entblösst teilweise die Zahnsubstanz, die sich durch ihre weissliche Farbe von der braunen des Schmelzes abhebt. Diese Abnutzung lässt sich durch das Öffnen und Schliessen des Rachens gut erklären. Die Erhaltung des Zahns ist gut; nur die Wurzel hat, jedoch nur in ihrer Mitte, eine Verletzung erlitten und musste, um weitere Absplitterungen zu verhüten, gekittet werden, ihre Umrisse jedoch sind gut erhalten. Auch die Wurzel zeigt eine ungewöhnliche Form. Vor allem ist auffallend, dass dieselbe gegenüber der kräftigen Krone, welche 1 cm Dicke erlangt, schwächlich und dünn ist; sie erreicht nur einige Millimeter Dicke. Dieselbe nimmt an der unsymmetrischen Gestalt der Krone teil; die eine Seite derselben ist 0,032 m hoch, die andere nur 0,012 m. Ihr unteres Ende ist fast geradlinig abgeschnitten, nicht allmählich stumpf zugerundet, aber dabei schieflaufend. Diese Beschaffenheit darf jedoch nicht als eine Verletzung angesehen werden, wovon nichts zu sehen ist,

sondern wird der ursprüngliche Zustand sein, wie aus der Vergleichung mit Zähnen von lebenden Thieren hervorgeht. Die gesamte senkrechte Höhe des Zahns mit Wurzel ist 0,05 m, seine grösste Breite 0,025 m.

Eine weitere Besprechung verlangt das Missverhältnis zwischen der kräftigen Krone und der dünnen Wurzel. Unseres Erachtens rührt diese Beschaffenheit davon her, dass die Wurzel, so wie sie sich erhalten hat, nur den Kern darstellt, der ursprünglich im lebendem Zustande noch von einer Zementhülle umgeben war, durch welche das Missverhältnis ausgeglichen wurde. In der That können zahlreiche Fälle beobachtet werden, dass die Zementrinde fossiler Cetodontenzähne oft nur locker mit dem Zahn verbunden war und von demselben sich leicht loslösen konnte. Ich stelle mir die Form der Zementhülle so vor, wie sie Fig. 8 durch eine Punktlinie angedeutet ist. Die Dicke der Zementrinde würde so der Hervorragung der Krone über den noch erhaltenen Wurzelkern entsprechen. Die Analogie von lebenden Tieren, die sogleich unten vorgeführt wird, wie die überlieferte Gestalt des Kernes der Wurzel sprechen dafür, dass auch die Basis der Zementrinde in schiefer Richtung abgestutzt gewesen sei.

Was nun die Deutung dieses interessanten Zahns betrifft, so ist der erste Wink darüber Herrn Prof. Rütimeyer in Basel zu verdanken, der sich vor einer Reihe von Jahren schon brieflich gegen mich äusserte, dass hier der Zahn eines Meeressäugetiers vorliegen dürfte.

In der That kommen bei den Ziphioiden, namentlich bei den Geschlechtern *Mesoplodon* und *Dioplodon*, Zähne vor, welche durch ihre unsymmetrische Gestalt zu einer speziellen Vergleichung mit dem fossilen Zahn auffordern.

Die nächste, am meisten in die Augen springende Formähnlichkeit besteht mit dem Zahn von *Mesoplodon Sowerbiensis* (Ostéographie Taf. XXVI Fig. 3 und 3a; die Fig. 3 stellt den Zahn von der Seite, 3a von vorn gesehen dar). Die Beschreibung desselben gibt Gervais auf S. 401. Hiernach ist dieser Wal an den Küsten von Frankreich und England mehrfach erbeutet worden; das Paar Zähne ist nach Alter und Geschlecht (sexus) von ungleicher Grösse und auch etwas abweichender Gestalt, wie die Vergleichung mit Fig. 7 auf der gleichen Tafel der Ostéographie zeigt. Wenn aber speziell die citierte Fig. 3 und 3a ins Auge gefasst wird, so ergibt sich hier in manchen Stücken eine wesentliche Übereinstimm-

ung mit dem fossilen Zahn. Die über den Kieferrand hervorragende Spitze, die Krone, ist stark unsymmetrisch; die beiden Seiten derselben messen, nach der Zeichnung, die jedoch in $^2/_3$ natürlicher Grösse gehalten ist, die eine 25 mm, die andere 45 mm; die Wurzel schliesst sich an diese Asymmetrie der Krone an und reicht entsprechend ebenfalls auf der einen Seite weiter herab als auf der andern; die untere Begrenzung derselben aber läuft mit der schiefen Grundlinie des ungleichseitigen Dreiecks der Krone ungefähr parallel und bildet somit nicht ein Rechteck mit gleichen rechten Winkeln, sondern ein (unregelmässig) verschobenes Parallelogramm mit nur je zwei unter sich gleichen Winkeln. Wesentlich übereinstimmend ist auch die Wurzel an dem fossilen Zahne gebildet, wie unsere Abbildung zeigt. Die Wurzel des rezenten Zahnes hat ganz die gleiche Breite und, wie aus Fig. 3a hervorgeht, auch die gleiche Dicke wie die Krone; nach dem Massstab der Zeichnung 25 mm Breite und ca. 10 mm Dicke.

Wenn man nun die Annahme, die oben gemacht wurde, dass von dem fossilen Zahn von Baltringen die Zementhülle der Wurzel abgesprungen sei, für statthaft gelten lässt und hiernach die Umrisse dieses Zahns sich modifiziert denkt und dieselben so ergänzt, wie es in unserer Fig. 8 angedeutet ist, so ergibt sich zwischen ihm und dem rezenten Zahn des *Mesoplodon Sowerbiensis* eine ganz zufriedenstellende Übereinstimmung der gesamten Form des Umrisses, wenn auch nicht des Details. Dass der rezente Zahn fast nochmal so gross ist wie der fossile, fällt nur wenig ins Gewicht; mehr einige Abweichungen in der Form und Struktur der Krone. Die Linien der Krone des fossilen Zahns sind nämlich, besonders an dem längeren Schenkel, wellenförmig gebogen, die des rezenten geradlinig. Bei letzterem schärft sich die Krone gegen den Rand hin gleichmässig langsam zu; die fossile Zahnkrone ist bis zum Rand hin stumpf rundlich, und ist nur eine Kante ihm aufgesetzt. Über die Struktur des rezenten Zahns spricht sich Gervais (l. c. S. 401) gar nicht aus. Allein weitaus die Mehrzahl der Zähne der Ziphioiden besteht nur aus Zement und Zahnsubstanz, die oben an der Krone, dem über den Kiefer hervortretenden Teile des Zahns, aus der Umhüllung des Zements hervortritt. Dass diese Struktur auch bei dem Zahne des *Mesoplodon* vorhanden sei, dass eine eigentliche Schmelzkrone ihm fehle, lässt sich schon aus der Zeichnung bei Gervais unzweifelhaft abnehmen; der fossile Zahn dagegen hat eine ganz ausgesprochene Schmelzkrone. Diesen Unterschieden mag immer-

hin mehr als eine nur spezifische Bedeutung zukommen; es ist deshalb wahrscheinlich, dass in der schwäbischen Molasse ein Geschlecht aus der grossen Abteilung der Ziphioiden vorhanden ist, das von allen lebenden Geschlechtern abweicht. Aber der Charakter, der Typus, des Ziphioidenzahns wird hierdurch doch nicht verwischt. Dass auch unter den Ziphioiden eine Bedeckung der Krone mit Schmelz vorkomme, bemerkt GERVAIS ausdrücklich bei dem Geschlecht *Hyperoodon* (Ostéographie S. 373), obwohl dieselbe hier auch noch durch eine Lage Zement bekleidet wird; desgleichen wird von dem Ziphioidengeschlecht *Oulodon* bemerkt, dass die Spitze mit einer glasigen Schicht von Email bedeckt sei (Ostéographie S. 518); die symmetrische Gestalt dieser Zähne lässt jedoch eine weitere Vergleichung nicht zu (cf. l. c. Taf. 72 Fig. 5). Die Benennung *Ziphioides obliquus* möchte dem Charakter des Zahns angemessen sein. Von anderwärts gefundenen ähnlichen fossilen Zähnen gibt die Osteographie keine Nachricht. Dieselbe macht wohl Mitteilung über verschiedene fossile Kiefer, die GERVAIS am liebsten bei dem Geschlecht *Dioplodon* unterbringen möchte, bemerkt aber ausdrücklich, dass die Zähne desselben bisher unbekannt geblieben seien (l. c. S. 419). Wenn nun auch die Auffassung von GERVAIS, dass diese Kiefer zu *Dioplodon* gehören werden, nicht zu beanstanden ist, so ist doch zu bemerken, dass die Zähne des Geschlechts *Dioplodon* überhaupt nur eine entferntere Ähnlichkeit mit dem fossilen Zahn von Baltringen darbieten würden. Dieselben sind, wie mehrere Abbildungen (l. c. Taf. XXIV) beweisen, mehr in die Breite (Länge) gezogen, die Grundlinie ihrer Krone verläuft horizontal (nicht schief), die Wurzel ist symmetrisch angeordnet und beschreibt im gesamten Umrisse ein Rechteck; somit eine Reihe von Unterschieden, die nicht zu unterschätzen sind. Es eröffnet sich somit auch hier kein näherer Anschluss an schon bekannte Fossilien.

Während es verhältnismässig nicht schwer ist, diesen durch ihre auffallenden Formen ausgezeichneten Zähnen einen Platz anzuweisen, sobald man die Grundlage der Vergleichung mit den lebenden Tieren besitzt, so ist es um so schwieriger, auch solche Zähne zu deuten, welche keine hervorragend abweichende Gestalt zeigen. Solche kommen aber auch bei den Ziphioiden, besonders bei dem lebenden Geschlecht *Ziphius* im engeren Sinne ebenfalls vor. Die Osteographie bildet mehrere derselben auf Taf. XXI ab. Sie haben ihren Platz ganz vorn im Unterkiefer, sind fast ganz in ihrer Alveole verborgen und durchdringen die Haut nicht, erreichen

jedoch eine Grösse von 4—8 cm; sie sind mehr schmal oval als kegelförmig, von Zement umhüllt, und nur ganz oben dringt die Zahnsubstanz als kleine Spitze hervor. Ähnliche Zähne kommen in der Molasse von Baltringen zahlreich vor; es sind jene Zähne, die Jäger unter *Physeter molassicus* begreift, von denen wir schon oben gesprochen haben, und auf die weiter unten nochmals zurückgekommen wird. Es wurde aber schon bemerkt, dass unter ihnen eine grosse Anzahl stark angekauter Zähne sich befinde, die man mit *Ziphius* um so weniger verbinden kann, weil sie hier die Haut nicht einmal durchbrechen. Anderseits aber sind die angekauten Zähne durch zahlreiche Übergänge mit den nicht abgenützten verbunden und können von ihnen ohne Willkür nicht ausgeschieden werden.

Doch habe ich in Baltringen einige kleine Zähnchen gefunden, welche man als Abortivzähne wird zu den Ziphioiden rechnen dürfen.

Man hat nämlich bei der Maceration lebender Ziphien im Oberkiefer derselben mehrere sehr kleine Zähnchen vorgefunden, die aber niemals das Zahnfleisch durchbrechen und nur einige Millimeter Höhe erreichen. In der Osteographie sind auf Taf. XXI und XXVI sowie in dem Holzschnitt auf S. 374 mehrere abgebildet, die freilich in ihrer Form nicht recht gut mit der in unserer Fig. 9 und 10 abgebildeten von Baltringen übereinstimmen, die aber doch wohl nirgends anders hin gehören werden. Auffallend ist freilich, dass Gervais (Ostéographie S. 384) ausdrücklich sagt, dass bei den kleinen Zähnchen der Ziphien am obern Ende eine kleine Spitze von Email hervortrete, nicht von Zahnsubstanz (ivoir), während die Spitze bei beiden Zähnchen von Baltringen deutlich aus Zahnsubstanz besteht.

Das Zähnchen Fig. 10 stimmt sogar in seiner Figur und Grösse überraschend gut mit einem Abortivzähnchen überein, das von Gervais im Oberkiefer eines Fötus vom Narwal *(Monodon monoceros)* entdeckt wurde (cf. Ostéographie Taf. 45 Fig. 3a und 3e). Im Text (l. c. S. 530) bezeichnet er die Form desselben als die eines kleinen Kreisels (toupie), was ebenfalls auf das Zähnchen von Baltringen ganz gute Anwendung finden würde. Vergleicht man die Abbildungen bei Gervais, so könnte man sich geradezu der Meinung hingeben, als ob das fossile Zähnchen von Baltringen ihm als Original gedient hätte. Da jedoch vom Narwal sich sonst gar keine fossile Spur in Baltringen ergeben hat, so mag es genügen, auf diese überraschende Ähnlichkeit hingewiesen zu haben.

C. Delphinorhynchidae.

Diese Abteilung der Cetodonten hat sichtlich ihre stärkste Entwickelung in der Tertiärzeit erlangt. Die Vertreter derselben in der Gegenwart sind nur spärlich und räumlich nicht weit verbreitet, bewohnen sogar vielfach das süsse Wasser der Flüsse und Flussmündungen, während die Arten oder wenigstens Geschlechter der Tertiärformation mehrfach eine sehr weite marine Verbreitung hatten. Es mag genügen, auf das Geschlecht *Squalodon*, das in diese Abteilung gehört, hinzuweisen, das nach der Osteographie (S. 438—442) ausser zahlreichen Fundorten in Frankreich, auch in Belgien, Holland, Deutschland, Österreich, Italien gefunden wurde; ferner auch in Nordamerika und sogar in Neuholland. Auch für die Schweiz haben wir in einer Abhandlung (cf. Württ. Jahreshefte 1885 S. 67) über dieses Geschlecht, dessen Reste in Baltringen zahlreich sind, auf einen Fundort daselbst (Währenlos) hingewiesen.

Unter den lebenden Walen gehören namentlich die Geschlechter *Pontoporia*, *Platanista* und *Inia* in diese Abteilung, an die sich die fossilen, tertiären Geschlechter *Squalodon*, *Schizodelphis* und *Champsodelphis* anschliessen. Sie zeichnen sich aus durch eine sehr verlängerte Schnauze, die in beiden Kiefern lange Reihen von Zähnen tragen, durch den Bau der Wirbel, aber auch durch die Form ihrer Zähne, was für die Wiedererkennung und Deutung vereinzelter Fossilreste wichtig ist. Hier kommen nämlich ansehnliche Abweichungen von der gewöhnlichen konischen Form der Cetodontenzähne vor, Erbreiterungen der Krone und Zähnelungen am Rande derselben. In den Zahnreihen des Geschlechtes *Squalodon* haben diese Eigentümlichkeiten den höchsten Grad der Ausbildung erreicht. In der Baltringer Molasse kommen aber ausserdem noch andere kleinere Zähne vor, welche durch manche Eigentümlichkeit sich als zur Abteilung der Delphinorhynchideen gehörig ausweisen. Dieselben neigen sich hierdurch einerseits zu dem Geschlecht *Squalodon* wie anderseits zu dem lebenden Geschlecht *Inia* hin und werden bei dem fossilen Geschlecht *Champsodelphis* unterzubringen sein, während das fossile Geschlecht *Schizodelphis* mehr durch die Merkmale des Kiefers sich kennzeichnet. Die Zähne dieses Geschlechtes zeigen keine besonders hervorragende Eigentümlichkeiten; ihre Form nähert sich mehr oder weniger der Gestalt des Kegels. Die nächste Analogie unter den lebenden Delphinorhynchen würde sich bei dem Geschlecht *Pontoporia* Gerv. finden, wenigstens in betreff der Zähne, über welche

die Osteographie (S. 481) sich äussert, sie seien zahlreich, klein, spitz und konisch in beiden Kiefern, die hintern etwas weniger zugespitzt und weniger lang als die übrigen, und ihre Spitze schwach nach hinten geneigt.

Da das Geschlecht *Squalodon* schon für sich abgesondert behandelt wurde (cf. Württ. Jahreshefte 1885 S. 49), so sind hier nur die Reste der beiden Geschlechter *Schizodelphis* und *Champsodelphis* Gegenstand weiterer Untersuchung.

1. *Schizodelphis* Gerv. Dieses Geschlecht hatte eine ansehnliche Verbreitung in der Molasse und muss zugleich mit *Squalodon* als eines der wichtigsten Fossilien der Meeresmolasse aufgefasst werden. Reste desselben wurden in Frankreich (Faluns de la Touraine), Italien (Lecce bei Otranto), Schweiz (Ottmarsingen und Zofingen), Belgien (Antwerpen) und im Wiener Becken (Hernals) gefunden. Die charakteristischen Merkmale befinden sich an den Kiefern; dieselben sind sehr schmal und langgestreckt und auf eine bedeutende Länge zusammengewachsen und, was besonders augenfällig ist, am Rande eines jeden Kieferastes des Unter- und Oberkiefers erstreckt sich eine starke Längsrinne auf der ganzen Länge des Kiefers hin. Im Oberkiefer ist überdies noch eine schmale Furche vorhanden, welche der Länge nach den Kiefer halbiert, die aber im Unterkiefer durch Verwachsung meist ganz fehlt oder nur wenig sichtbar ist. Diese Eigentümlichkeit ist überall in die Augen fallend, mag man nun die Abbildungen bei H. v. Meyer (Palaeontographica Bd. VI Taf. 7) oder in der Ostéographie (Taf. 60 Fig. 20, 21 und Taf. 57) oder bei Brandt (Cetaceen Taf. 21 Fig. 29) betrachten. Ein sehr vollständiges Stück ist von H. v. Meyer aus Ottmarsingen am angeführten Ort abgebildet. Vereinigte Kieferfragmente (auf denen beide Alveolarreihen sichtbar sind), die jederseits ungefähr ein halbes Dutzend Alveolen zeigen, wie sie auch von den übrigen oben citierten Orten dargestellt werden, besitze ich von Baltringen eine grössere Anzahl und überdies halbierte Kieferstücke (mit bloss einer Reihe von Alveolen) eine grosse Zahl. Da jedoch gute Abbildungen schon in genügender Menge existieren, so wird es nicht erforderlich sein, weitere Exemplare zur Abbildung zu bringen.

Dieselben sind jedoch keineswegs sämtlich unter sich gleich, weder gleich hoch, noch gleich breit; es bestehen mannigfaltige und starke Abstufungen, die sich bis zur Hälfte des Betrages der Ausmessungen steigern oder vermindern. Wenn man aber bedenkt, dass die langgestreckten Schnauzen der Tiere sich allmählich nach vorn

hin verschmälern, so lässt sich darauf keine durchgreifende Unterscheidung gründen, da ein Teil der Fragmente aus der Mitte, ein anderer aus der vordersten und andere aus der hintersten Partie herrühren können. Auch die Alveolen zur Aufnahme des untersten Teils der Zahnwurzeln sind keineswegs unter sich gleich. Die meisten an den Fragmenten von Baltringen befindlichen kommen allerdings mit jenen überein, welche Herm. v. Meyer im VI. Band der Palaeontographica Taf. 7 Fig. 6, 7 gegeben hat; andere sind aber auch bedeutend kleiner, besonders schmäler, und andere wieder merklich grösser und weiter geöffnet, mehr mit jenen übereinstimmend, die in der Ostéographie Taf. 60 Fig. 20 aus französischen Fundorten abgebildet sind. Ferner sind bei einer Anzahl von Stücken die Alveolen sehr nahe zusammengerückt, so dass sie einander beinahe berühren, bei andern weiter auseinandergerückt. Aber all diese Unterschiede sind Schwankungen unterworfen und lassen sich nur sehr schwer oder gar nicht fixieren.

Eine wesentliche Frage ist nun aber diese: welche Zähne sind mit diesen Kiefern zu vereinigen? Herm. v. Meyer beobachtete nach dieser Seite hin eine grosse Reserve; er sprach sich nie darüber aus, offenbar in der Hoffnung, noch Zähne in situ zur Untersuchung zu erhalten.

Diese Hoffnung ging zwar in Baltringen nicht in Erfüllung; aber in Frankreich hat sich (Ostéographie S. 506) in Herault ein Schädel gefunden, woselbst wenigstens noch einige Zähne sich vorfinden, über deren ursprüngliche Zugehörigkeit kein Zweifel besteht und die in einem Holzschnitt der Osteographie auf der angegebenen Seite abgebildet werden. Der Schädel und mehrere grössere Bruchstücke von Kiefern sind in halber Grösse in dem Atlas der Osteographie Taf. 57 Fig. 3—7 dargestellt. Gervais nennt diese Art *Schizodelphis sulcatus*, während Herm. v. Meyer glaubt, dass sein *D. canaliculatus* von *sulcatus* spezifisch verschieden sei (l. c. S. 48). Diese Frage kann hier nicht entschieden werden, aber man kann dessenungeachtet, schon nach dem Vorkommen an sich zu schliessen, keinen Augenblick zweifelhaft sein, welche von den in Baltringen zahlreich gefundenen einzelnen Zähnen mit den Kieferresten von dort zu verbinden sein werden.

Einige Zähne werden in unseren Figuren 11, 12, 13, 14, abgebildet, von denen sich (die zerbrochenen eingerechnet) gegen hundert Stücke in meiner Sammlung befinden und die ohne Bedenken zu den von H. v. Meyer als *D. canaliculatus* bezeichneten Kieferfragmenten ge-

hören, denn sie stehen zugleich auch den in der Osteographie abgebildeten, zu dem Schädel von Herault gehörigen, in jeder Beziehung sehr nahe. Gervais spricht sich in der Osteographie (S. 506) auch selber für die Analogie der Vorkommnisse in Frankreich und in Baltringen, Stotzingen und Otmarsingen aus.

Die beschmelzte Krone derselben ist von der Wurzel deutlich abgesetzt. An der Basis ist sie breitlich und ziemlich flach zusammengedrückt, verschmälert sich aber nach oben zu und nähert sich mehr und mehr der konischen Gestalt. Die Wurzel ist an dem Teil, wo sie mit der Spitze zusammenhängt, ebenfalls platt und breit, nicht in einen Hals verschmälert, weiter nach unten aber ist sie in der entgegengesetzten Richtung zusammengedrückt und endigt nach unten dünn und schmal. Die Höhe der Krone ist ca. 1 cm, ihre grösste Breite ca. 4 mm; die Höhe der Wurzel misst etwas mehr: die Spitze ist schwach nach hinten gebogen. Die Fig. 11 und 14. welche zu den grössten dieser Art gehören, stellen die Hinterseite und Vorderseite der Zähne dar; Fig. 12 und 13 die Seitenansicht. Bei Vergleichung beider Ansichten sieht man, dass ihre Gestalt von der regelmässigen Form des Kegels etwas, doch nicht gerade stark abweicht, was vorzüglich von der Abplattung der Krone an ihrer Basis herrührt. Die Mehrzahl der Zähne zeigt diese Form und sie muss als die gewöhnliche bezeichnet werden; es kommen aber auch andere vor, die sonst gleiche Grösse und überhaupt in der Hauptsache übereinstimmende Gestalt haben, bei denen aber die Abplattung an der Basis geringer ist und welche der Form des regelmässigen Kegels, sowohl an der Spitze, als an der Wurzel, sich mehr oder weniger nähern. Man wird aber nicht berechtigt sein, dieselben als eine andere Art auszuscheiden, denn auch bei den lebenden Delphinen kommen in der langen Reihe von Zähnen ganz ähnliche Schwankungen zwischen regelmässiger und unregelmässiger Kegelform vor. Einige Zähne sind auch in der Weise längs gestreift, dass dunklere, glänzendere, stärker beschmelzte und hellere, aber mattere Streifen mit einander abwechseln. Bei einzelnen Zähnen ist diese ungleichförmige Beschaffenheit des Schmelzes der Zahnkrone so auffallend, dass man sich veranlasst fühlen könnte, dieselbe zu einer Artabtrennung zu verwerten. Aber bei Vergleichung eines grösseren Materials stellt sich heraus, dass allmähliche Übergänge und Abschwächungen vorhanden sind, so dass der Wert dieses Merkmals nur ein untergeordneter ist. Es mag deshalb genügen, darauf hingewiesen zu haben, wenn auch zuzugeben sein wird, dass die spe-

zifischen Unterschiede im Gebiss der delphinartigen Tiere meist nur schwach hervortreten und dass deshalb auch anscheinend geringe Abweichungen doch mit Aufmerksamkeit zu beachten sind.

Wenn jedoch deutliche Unterschiede konstant auftreten, wird eine Artabtrennung nicht umgangen werden können; und das kommt in Baltringen in der That vor. Die Figuren 15, 16, 17 stellen solche Zähne dar. Sie sind nicht gerade ganz selten; meine Sammlung zählt ungefähr ein Dutzend, aber in den meisten Fällen ist die Wurzel abgebrochen. Der Unterschied gegenüber der vorigen Art ist, was die Höhe der Krone anbelangt, nicht bedeutend, aber die Wurzel erreicht bei Fig. 15 die ansehnliche Länge von 5 cm und würde auch bei den beiden andern abgebildeten Zähnen wohl die gleiche Länge erreichen, wenn sie hier nicht teilweise abgebrochen wäre. Sodann ist die Krone regelmässig konisch, nicht abgeplattet, die Wurzel hat nicht ihre grösste Breite da, wo sie mit der Krone zusammenhängt, sondern erst weiter abwärts, sie bildet somit einen Hals und ist auch an ihrem unteren Ende von rundlichem Querschnitt, nicht wie bei der vorigen Art dünn und fast schneidend. Das sind Unterschiede, die ohne Zweifel eine spezifische Trennung verlangen, ich glaube jedoch nicht, dass sie einem anderen Genus angehören.

Mit *Delphinus Brocchii* Capellini stimmt zwar die gesamte Höhe der Zähne überein, aber dieselben sind viel robuster, insbesondere verengt sich bei ihnen die Wurzel nicht unterhalb der Krone in einen Hals und sind auch die Schmelzspitzen selbst dicker (cf. Sui Delfini fossili del Bolognese 1863 Taf. II Fig. 3. a—q S. 260, auch in der Osteographie ist diese Reihe von Zähnen im Massstab von ein Drittel der Grösse Taf. 34 Fig. 10 abgebildet). Bei den Zähnen von Baltringen ist, wie die vollständig erhaltene Krone Fig. 16 zeigt, dieselbe merklich über einen Centimeter lang, aber kaum ungefähr halb so dick. Das Geschlecht *Champsodelphis*, das hier noch zu berücksichtigen wäre, besitzt, wie unten weiter dargelegt werden wird, kurze stumpfliche Kronen und auch die Wurzel ist nicht lang. Es hat den Anschein, als ob die abgebildeten Zähne von Baltringen, wie jene der vorigen Art, nur wenig in die Alveolen eingekeilt gewesen seien und hauptsächlich vom Zahnfleisch festgehalten worden seien. Wenn die Wurzel abgebrochen ist, so hat die Krone wohl auch einige Ähnlichkeit mit *Physodon*, ist jedoch bedeutend schlanker, so dass eine Verwechselung nicht wohl stattfinden kann und ebenso verhält es sich gegenüber von jenen Delphinzähnen aus Italien, die

in der Osteographie Taf. 60 Fig. 3—7 abgebildet sind. Unter den vorhandenen Kieferfragmenten von Baltringen eine Auswahl zu treffen und dieselben der einen oder der andern Art zuzuweisen, ist nicht durchführbar. Man könnte diese Zähne *Schizodelphis elongatus* n. sp. benennen.

2) *Champsodelphis* Gerv. Einige Kieferfragmente mit teilweise noch darin steckenden Zähnen, die zuerst Cuvier unter der allgemeinen Benennung als Delphine in seinen Recherches sur les ossements fossiles (Taf. 224 Fig. 4, 5 und 9, 10) abgebildet und im achten Bande zweite Abteilung Seite 161 beschrieben hat, bilden die Grundlage für das von Gervais aufgestellte Genus *Champsodelphis*.

Gegenüber von *Schizodelphis* sind die Kieferäste abweichend gebaut und insbesondere die auffallenden Längsrinnen an den Rändern hier fehlend oder nur schwach angedeutet. Die Abbildungen bei Cuvier selbst geben darüber keine Auskunft, weil sie nicht von jener Seite abgebildet sind, auf welcher die Längsrinnen auftreten sollten. Selbst die Abbildungen der Osteographie (Taf. 57 Fig. 1 und Taf. 60 Fig. 19) geben darüber nur ungenügende Auskunft. Wenn man aber die Zeichnungen der Kiefer von *Schizodelphis*, wie sie H. v. Meyer in der schon oben citierten Abhandlung oder auch die gleichfalls citierten Zeichnungen der Osteographie von dem Geschlecht *Schizodelphis* mit jenen Zeichnungen vergleicht, die Brandt von dem Geschlecht *Champsodelphis* (Ergänzungen zu den Cetaceen, Taf. 3 Fig. 1, 2) genauer von der Art *Champsod. Letochae* gibt, so fällt der Unterschied alsbald in die Augen. Auch H. v. Meyer hebt (Palaeontogr. Bd. VI S. 47) den diesbezüglichen Unterschied ausdrücklich hervor, wobei er noch die weitere Bemerkung hinzufügt, dass *Champsodelphis macrogenius* Gerv. grössere und weitere, nicht in einer Rinne auftretende Alveolen für dickwurzelige Zähne besitzt, die grösstenteils noch darin stecken.

Die Oberkieferzähne dieses Fossils lassen nach Cuvier (l. c. S. 163) nur eine Spur von Anschwellung an der Basis ihrer Hinterseite wahrnehmen, aber die Zähne des Unterkiefers, die von Cuvier am angeführten Ort S. 161 beschrieben (l. c. Taf. 224 Fig. 4, 5) und abgebildet werden, wenn auch nur in $^1/_4$ der natürlichen Grösse, sind durch einen ganz ansehnlichen Höcker an der Basis der Krone, der selbst an der stark verkleinerten Abbildung Cuvier's noch ganz deutlich ist, ausgezeichnet. Diese Zähne sind ebendeshalb noch viel wichtiger, als die des Oberkieferfragments. Wenn man die Zähne des lebenden Geschlechts *Inia*, die in der Osteographie (Taf. 33)

in natürlicher Grösse abgebildet werden, mit den fossilen vergleicht, so erkennt man alsbald eine charakteristische, wenn auch nicht spezifische und vollständige Übereinstimmung. Gervais ist ohne Zweifel im Recht, wenn er das lebende Geschlecht *Inia* und das fossile *Champsodelphis* bei der gemeinsamen Abteilung der Delphinorhynchiden unterbringt, nicht bloss wegen der Eigenschaften der Kieferknochen, sondern mehr noch wegen der Eigentümlichkeiten der Gestalt der Zähne. Beiden Geschlechtern, dem lebenden *Inia* und dem fossilen *Champsodelphis* kommt das Merkmal zu, dass, wenn auch nicht sämtliche, aber doch eine beträchtliche Anzahl ihrer Zähne von der gewöhnlichen Kegelgestalt der Cetodontenzähne durch accessorische Bestandteile in merklicher Weise abweicht. Selbstverständlich kann diese Abweichung bei verschiedenen Geschlechtern der Arten auch verschieden gestaltet sein. Ob die accessorischen Bestandteile die Form eines breiten Talons (*Inia*) oder scharfer Nebenspitze oder auch von kleineren Knötchen haben; ob sie an der Vorderseite oder Hinterseite der Schmelzkrone auftreten, wäre nach unserer Auffassung nur ein Merkmal von spezifischem Wert, durch dessen Verschiedenartigkeit die Zugehörigkeit zu dem Geschlecht oder zu der Abteilung nicht geändert wird. Gegenüber dem Geschlecht *Squalodon* bestehen die generischen Unterschiede deutlich genug und genügt es auf den Mangel an zweiwurzligen Zähnen bei dem Geschlecht *Champsodelphis* aufmerksam zu machen.

Wenn nun diese Auffassung richtig ist, so müssen eine Anzahl von in Baltringen gefundenen Zähnen dem Geschlechte *Champsodelphis* zugeteilt werden, die jedoch mit keiner der bisher aufgestellten Arten zusammenfallen. Die Osteographie gibt zwar (Taf. 57 Fig. 10, 11) Abbildungen von *Ch. dationum*, die nach ihrer gesamten Beschaffenheit und Grösse eine genügende Übereinstimmung mit manchen der in Baltringen vorkommenden einzelnen Zähne besitzen würden; allein bei denselben findet sich keine Spur von accessorischen Bestandteilen an der Krone vor, weder in Gestalt eines Talons, noch einzelner Nebenspitzen und Knötchen. Wenn die Abbildungen derselben in stark verkleinertem Massstab gegeben wären, so wäre dieser Mangel nicht als entscheidend zu betrachten; die Zeichnung ist jedoch am angeführten Orte in halber natürlicher Grösse gegeben und überdies daselbst auf Taf. 59 Fig. 2 und 2a das Bruchstück eines Kiefers mit einigen Zähnen in natürlicher Grösse abgebildet; aber auch hier keine Andeutung von irgend einem accessor-

ischen Bestandteile. Auch im Texte ist davon keinerlei Erwähnung gethan, was doch sicher geschehen sein würde, wenn solche vorhanden wären, da eine solche Abweichung von der regelmässigen Kegelgestalt sehr selten ist und bei lebenden Zahnwalen noch viel seltener als bei fossilen. Doch liegt dessenungeachtet keinerlei Nötigung vor, ein neues Geschlecht aufzustellen, da mit den Originalen, die von Cuvier abgebildet wurden und die dem Geschlecht *Champsodelphis* zu Grunde liegen, gerade hierin wesentliche Übereinstimmung besteht.

1) *Champsodelphis denticulatus* n. sp. Taf. III Fig. 18, 19, 20, 21. Die abgebildeten Zähnchen sind von sehr mässiger Grösse; der stärkste derselben (Fig. 18) misst mit Einschluss der Wurzel 2 cm, wovon nur die kleinere Hälfte auf die beschmelzte Krone entfällt. Dieselben sind in Baltringen und Umgebung keineswegs selten; ich besitze davon (mit Einschluss der zerbrochenen) mehrere Dutzende. Dieselben zeigen nach sehr verschiedenen Seiten hin Formverwandtschaften. Zunächst wird man wohl an *Squalodon* erinnert. Die für die geringe Grösse der Zähne ansehnlichen Zähnelungen des Randes, besonders bei Fig. 18 und 20 fordern eine Vergleichung jedenfalls mit solchen Zähnen dieses Geschlechtes heraus, welche durch ihre Grösse nicht schon allzusehr von ihnen abweichen. Eine geringe Grösse kommt aber besonders der Art *Squalodon Gastaldii* Brandt (Cetaceen S. 327 Taf. 32 Fig. 1—6) zu, welche in Aqui in mittelmiocänen Schichten gefunden wurden, somit genau im Lager mit den Baltringer Funden übereinstimmen. Die Ähnlichkeit scheint auf den ersten Blick überraschend, wenigstens bei einigen Zähnen, vermindert sich aber bei näherer Vergleichung ganz wesentlich. Vor allem ist zu bemerken, dass unter den Zähnen von Aqui nicht bloss einwurzelige, konische Kronen sich befinden, sondern auch abgeplattete, breitere Zähne, welche zwei und sogar drei Wurzeln besitzen (l. c. S. 327) und sowohl an ihrem Vorderrand als auch Hinterrand grob gezähnelt sind. Die Baltringer Zähne haben immer nur eine Wurzel, sind nie abgeplattet, nie auf der Vorderseite gezähnelt, sondern nur auf der hintern Seite und auch hier nicht den italienischen Zähnen gut entsprechend, nämlich nicht auf ihrer hintern Kante, wie weiter unten noch genauer ausgeführt werden wird. Sodann besteht auch eine gewisse Ähnlichkeit mit den einwurzligen vordern Zähnen im Kiefer des *Halitherium Schinzi.* Dabei werden die Abbildungen aus einer Abhandlung von Krauss[1] zu Grunde ge-

[1] Der Schädel des *Halitherium Schinzi* Kaup. 1862.

legt, die nicht bloss vollständigeres Material bieten, sondern auch deutlicher und genauer gegeben sind (in natürlicher Grösse), als die KAUP'schen Abbildungen in seinen Beiträgen zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugetiere Heft II. 1855. Hiernach sind bei *Halitherium* in der That in jedem Kieferaste drei einwurzelige Zähnchen vorhanden, welche die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Allein, wie die trefflichen Zeichnungen beweisen (besonders Fig. 7 a. b. c, 8 a. b. c und 10 a. b. c. der Taf. VI), so sind diese Zähnchen an ihrer Basis mit einem starken, hervorragenden Wulst umgeben, der in mehrere stärkere oder schwächere Spitzen sich auflöst, die aber nicht an der Hauptspitze des Zahns sich hinaufziehen, sondern nur dem Basalwulst selbst angehören und hier nebeneinander, nicht übereinander, angeordnet sind. Die Nebenspitzen an den Baltringer Zähnchen aber gehören der Hauptspitze selbst an und sind deutlich übereinander stehend. Überdies wäre es ein unerklärlicher Zufall, dass in Baltringen nur die einwurzeligen, vordersten Zähnchen so zahlreich vorkämen, während die weiter zurückstehenden, grossen, mehrwurzeligen, höckerigen Backenzähne ganz fehlen sollten. Diese fehlen aber in der That; denn H. v. MEYER war begierig, die Halitherienzähne in Baltringen nachweisen zu können, nachdem er schon sehr früh die Rippenstücke von da als den Sirenen (*Halitherium*) angehörig kennen gelehrt hat (cf. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1841, S. 329). Allein es gelang ihm nicht. Die hier vorkommenden höckerigen Zähne mussten von ihm einem kleineren schweinsartigen Tiere (*Hyotherium*) zugewiesen werden, eine Bestimmung, die dadurch noch ein besonderes Gewicht erlangt, dass auch der dreieckige Hauzahn eines schweinsartigen, kleinen Tieres sich dort fand, und von H. v. MEYER untersucht und bestimmt wurde.

Ferner finden sich bei dem Geschlecht *Phoca* einwurzelige Zähne mit Nebenspitzen vor[1]; hier ist aber dann die Wurzel sehr stark und dick, während die Baltringer Zähne eher eine schwache als eine starke Wurzel haben, eine Wurzel, die ganz mit jenen der Delphine übereinstimmt.

Aus diesen Gründen können diese Zähne, unseres Erachtens, nirgends anders als bei delphinartigen Tieren untergebracht werden, und zwar bei dem Genus *Champsodelphis*, das, wie schon oben angeführt, nach dem CUVIER'schen Original eine Verstärkung der Krone durch accessorische Bestandteile aufweist. Dass ein Anklang auch

[1] cf. Giebel, Odontographie, Taf. XXXVI.

besonders an *Squaladon* vorhanden ist, kann nicht befremden; es müsste vielmehr befremden, wenn die Formen der Zähne dieses Geschlechts bei anderweitigen, gleichzeitigen und zu einer Abteilung gehörigen Meeressäugetiere ganz vermisst würde und dasselbe ganz isoliert dastünde.

Wir gehen nun zur näheren Beschreibung dieser Zähne über.

Die Fig. 18 stellt einen Zahn von seiner Aussenseite dar; er bildet einen nicht ganz regelmässigen Kegel, der nach hinten und zugleich nach innen etwas geneigt ist. An der nach hinten gerichteten Seite sieht man drei Zähnchen, wovon das oberste, ganz nahe der Spitze, das stärkste ist, nach unten nehmen dieselben an Stärke ab. Die Fig. 21 stellt die Vorderseite eines anderen Zahns dar; seine Oberfläche ist gewölbt und deutlich zugleich nach hinten und nach innen umgebogen. Die auch an diesem Zahn vorhandene Zähnelung ist nach unten gekehrt und deshalb in der Abbildung unsichtbar. Die Figuren 19 und 20 stellen die Innenseite von Zähnen vor, die wegen ihrer Drehung der Zahnkrone aber auch zugleich die hintere Seite zeigen. Diese Seite ist nicht konvex, sondern etwas konkav; an der Basis ist eine Reihe Knötchen, die sich nach oben gegen die Spitze hinaufziehen und allmählich kleiner werden. Die Knötchen befinden sich jedoch nicht auf einer gemeinsamen mittleren Kante, sondern sie verteilen sich so, dass die Vorderseite von der hintern Seite abgeschieden wird; die stärkere Reihe der Zähnelung zieht sich mehr gegen die Aussenseite hin, die schwächere mehr gegen die Innenseite; an der Basis rücken sie zusammen. Dass die Zähnelung zu oberst gegen die Spitze hin am gröbsten ist (Fig. 18), kann ich sonst an keinem Zahn wahrnehmen; es ist also hier wohl nur eine individuelle Ausnahme vorhanden, wie sie bei solchen accessorischen Bestandteilen sich leicht einstellen kann. Dagegen kommen auch noch andere Zähne vor, an denen die Zähnelung sehr schwach wird bis zum völligen Verschwinden. Es ist nicht wahrscheinlich, dass bei ihnen eine Abrollung stattgefunden hat, sondern anzunehmen, dass schon im ursprünglichen Zustande nur ein Teil der Zähne diese Eigenschaft besass; die Analogie des lebenden *Inia* spricht ganz hierfür. Aber die ganze Gestalt derselben, besonders die Drehung der Zahnkrone nach hinten und innen und ihre verschiedene Wölbung auf der Vorder- und Hinterseite lässt nicht zu, dieselben von einander zu trennen. Anders sind die Zähne der nachfolgenden Art, die in mehreren positiven Merkmalen abweichen.

2) *Champsodelphis cristatus* n. sp. Taf. III Fig. 22, 23.

Meine Sammlung besitzt nicht viele guterhaltene Exemplare; die zwei besterhaltenen sind in Fig. 22 und 23, beide von der vorderen Seite, abgebildet. Die Grösse des ganzen Zahns beläuft sich auf ca. 3 cm, wovon mehr als 2 cm auf die Wurzel entfallen. Die Krone, die deutlich mit Schmelz belegt ist, ist nur kurz aber kräftig, etwas an der Spitze nach hinten umgebogen, auch sonst nicht genau konisch, sondern in der Richtung von aussen nach innen komprimiert, somit etwas platt. Die Abweichung von der Kegelgestalt ist somit eine andere, als bei der vorigen Art. Überdies sieht man, wie auf der Vorderseite (Fig. 22, 23) in schiefer Richtung von rechts unten nach links oben, bei einigen andern von links unten nach rechts oben, eine Reihe von schwachen Knötchen über die Wölbung der Krone sich hinzieht. Diese Knötchen sind klein, nicht augenfällig, aber bei mehreren gut erhaltenen Stücken deutlich vorhanden. Hier befinden sich somit die accessorischen Bestandteile auf der entgegengesetzten Seite der Krone; bei *Ch. denticulatus* auf der hinteren oder besser, sie scheiden die Vorder- und Hinterseite, hier aber, bei *Ch. cristatus*, auf der Vorderseite. Die hintere Seite zeigt hier nur einige zerstreute Knötchen. Bei andern Exemplaren fehlt zwar diese Zähnelung, was aber nicht gegen die Zusammengehörigkeit derselben spricht, da die Analogie der lebenden und fossilen Delphinorhynchen, wie schon oben bemerkt, hierfür spricht.

D. Delphinidae.

Diese Abteilung der Cetodonten umfasst die meisten Geschlechter und Arten der lebenden Tiere. Auch in fossilem Zustand werden einige Angehörige dieser Abteilung namhaft gemacht, aber die Stellung derselben ist bei manchen noch nicht genügend begründet.

Die lebenden Vertreter werden besonders auch dadurch charakterisiert, dass ihre Halswirbel unter sich verwachsen sind; nur bei *Beluga* und Narwal besteht eine Ausnahme (cf. Ostéographie S. 521) in der Weise, dass die Wirbel dieser beiden Wale getrennt sind, wie bei den Delphinorhynchiden.

Aus der Molasse von Baltringen kommt nun hier jene beträchtliche Anzahl von Zähnen zur Sprache, die Jäger als *Physeter molassicus* bestimmte, die aber H. v. Meyer als *Delphinus acutidens* bezeichnete. Meyer geht allerdings von der Ansicht aus, dass sein Kieferfragment vom Berlinger Hof bei Stockach von den Baltringer Zähnen spezifisch verschieden sei. Allein van Beneden ist unseres Erachtens sicher im Recht, wenn er die beiden Vorkommnisse iden-

tifiziert. Die gleiche Ansicht wird auch von Quenstedt in seiner Petrefaktenkunde ausgesprochen.

Schon oben, bei Besprechung der Reste der Physeteriden, wurde anerkannt, dass die Auffassung Jäger's keineswegs eine unglückliche sei, dass sogar gute Gründe für dieselbe sprechen, dass aber die starke Ankauung vieler Zähne von Baltringen damit kaum sich vereinigen lasse. In die Hände von Jäger scheinen zufällig nur solche Zähne gelangt zu sein, die oben nur wenig abgenutzt, oder aber abgebrochen waren, so dass über die Abnutzung derselben überhaupt kein Urteil möglich war.

Brandt möchte (cf. Cetaceen S. 227) das Fossil vom Berlinger Hof und damit auch die Baltringer Zähne zum Geschlecht *Orca* stellen. Diese Unterbringung erscheint weniger glücklich; nicht als ob die Form der Zähne stark abweichen würde (cf. Ostéographie Taf. 49 Fig. 4), sondern wegen der stark abweichenden innern Struktur derselben. Wenn man den Querdurchschnitt der Orcazähne (cf. Ostéographie Taf. 49 Fig. 4c) mit jenen vergleicht, die Jäger von fossilen Baltringer Zähnen gegeben hat (cf. Fossile Säugetiere etc. Taf. I Fig. 8, 10, 14, 20), so stellt sich ein wesentlicher Unterschied heraus. Der Querdurchschnitt des Orcazahnes lässt bis zum Rand hin eine ganz gleichmässige Zahnsubstanz erkennen; die Querdurchschnitte bei Jäger zeigen, wie die nicht sehr dicke Zahnsubstanz von einem dicken Zementring umgeben wird, die beide schon durch die verschiedene Färbung im fossilen Zustand sich deutlich unterscheiden. Der Unterschied zwischen Zementrinde und Zahnsubstanz tritt auch an unseren Figuren 4, 5, 6 auf der Abnutzungsfläche der Zähne deutlich genug hervor. Der Text der Osteographie (S. 546) hebt ausdrücklich hervor, dass die Zähne des *Orca* von Zement entblösst seien und ihre Krone mit einer Lage Schmelz bedeckt sei. Auch bei den Verwandten von *Orca*, z. B. *Orcaella*, *Globiocephalus* etc. fehlt die Zementumhüllung der Zähne oder tritt dieselbe sehr in den Hintergrund (Ostéographie S. 553, 562).

Van Beneden benennt die Zähne von Baltringen in seiner Abhandlung (Les Thalassothériens de Baltringen S. 21) *Orcopsis acutidens*. Eine Erläuterung, was unter dem Geschlechtsnamen *Orcopsis* zu verstehen sei, ist jedoch von ihm dort nicht gegeben und die Osteographie führt eine solche Benennung gar nicht auf. Es wäre jedoch irrig, wenn man annehmen wollte (wozu allerdings die Ähnlichkeit des Namens verleiten könnte), dass auch van Beneden das Geschlecht *Orca* als das nächstverwandte der Baltringer fossilen

Cetodonten betrachten würde; er drückt sich sogar (l. c. S. 22) sehr bestimmt aus, dass dieselben nicht den Charakter der Zähne von *Orca* haben, sondern, nach der Abnutzung zu urteilen, mehr in die Verwandtschaft der *Beluga* fallen.

Die Osteographie selber bringt über dieselben nur eine ganz dürftige Notiz (S. 547) aus Veranlassung der Besprechung des Zahnsystems von *Orca*, verwahrte sich jedoch ausdrücklich, denselben damit eine systematische Stellung anweisen zu wollen.

Wenn man die Unterscheidung fallen lässt, die H. v. Meyer selbst zwischen den Zähnen von Baltringen und jenen vom Berlinger Hof machen zu müssen glaubte, so wird die Meyer'sche Benennung auch für erstere nicht weiter zu beanstanden sein. Man könnte gegen dieselbe höchstens den Einwand erheben, dass sie zu allgemein, zu vag sei. Dass unter der Benennung Delphin oder Delphinide allerdings sehr verschiedene Tiere begriffen werden können, muss zugegeben werden und ist eine genauere Präzisierung, so weit möglich, anzustreben, wobei der Wink des Herrn Prof. van Beneden, der in der oben citierten Stelle liegt, als ganz zutreffend sich bewährt. Die nächste Verwandtschaft innerhalb der weitern Abteilung der Delphiniden wird in der That nicht bei *Orca*, sondern bei *Beluga* zu suchen sein.

Über die Belugae äussert sich die Osteographie (S. 521): dass dieselben hauptsächlich in nordischen Gegenden (Grönland, Spitzbergen) truppweise leben, die stattliche Grösse von 7 m erreichen, dass ihre Halswirbel nicht verwachsen seien. An den kegelförmigen Zähnen wird die starke Zementrinde hervorgehoben, so dass die Zahnsubstanz nur wenig hervorragt und eine Spitze bildet, die aber durch die Ankauung bald verschwinde. Die Ankauungsfläche sei breit und schief, sei es von vorn nach hinten oder von aussen nach innen, selten von hinten nach vorn oder horizontal. Das erste Paar im Unter- und auch im Oberkiefer sei viel kleiner, als die übrigen Zähne.

Eine Abbildung von Zähnen der *Beluga* in natürlicher Grösse oder überhaupt in einem grösseren Massstab gibt die Osteographie nicht; aber schon die Abbildung des ganzen Skeletts auf Taf. 44 Fig. 1 lässt die schiefe Ankauung der Zähne deutlich wahrnehmen. Eine andere Abbildung auf Taf. 42 Fig. 1 ist fast in natürlicher Grösse, nämlich in $^5/_6$; allein hier ist der Fötus dargestellt, in dessen Kiefern die Zähne schon vorhanden sind, aber selbstverständlich in intaktem Zustande und in geringer Grösse, so dass weniger die Ab-

bildungen der Osteographie, als die schon mitgeteilte Beschreibung der Zähne der erwachsenen Tiere zur Grundlage der Vergleichung dienen muss.

Hiernach ist die Analogie der Zähne des lebenden Geschlechts *Beluga* mit dem fraglichen fossilen recht gross und war dieselbe auch H. v. MEYER schon bekannt, wie aus einer grösseren Abhandlung desselben in dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1841, S. 323, hervorgeht. Dort wird von ihm auf fossile Zähne von Baltringen hingewiesen, von denen die einen beschmelzte Spitzen ohne Zement haben *(D. canaliculatus)*, die andern aber eine starke Zementrinde ohne Schmelz. Die gleichen Erscheinungen finden sich, bemerkt er weiter, auch bei den lebenden Delphinen, nämlich bei *Delphinus delphis* einerseits und anderseits bei *Delphinus leucas (Beluga)*. Man sieht daraus deutlich, dass die grossen zementierten Zähne von Baltringen nicht bloss an die *Beluga* einigermassen erinnern, sondern dass er geradezu dieselben mit einander in Parallele stellt. Es wird deshalb die MEYER'sche Bestimmung aufrecht zu erhalten und nur dadurch noch genauer zu präzisieren sein, dass in Klammern das nächst verwandte Geschlecht noch beigesetzt würde, somit: *Delphinus (Beluga) acutidens* H. v. MEYER.

Da schon eine genügende Anzahl von Abbildungen dieser Zähne besteht, so erscheint es nicht geboten, ausser den von uns gegebenen Figuren 4, 5, 6 noch weitere zur Darstellung zu bringen. Es wird genügen, über die Grössenverhältnisse und Form der Abnutzungsflächen auf Grundlage des starken Materials unserer Sammlung die erforderliche Mitteilung zu machen. Als Zähne erster Grösse sind jene zu betrachten, welche 9—12 cm Höhe erreichen; die mittlere Grösse bewegt sich um 7—8 cm; die kleineren erreichen nur 5—6 cm, die von uns abgebildeten, Fig. 4, 5, 6, sind zur mittleren Grösse zu rechnen, wenn auch die Abkauung bei Fig. 5 und 6 ihre Länge beträchtlich gemindert hat. Die Dicke der Zähne bewegt sich zwischen reichlich 3 cm und 0,015 m. Die dicksten Zähne sind jedoch nicht immer zugleich die längsten; in meiner Sammlung sind einige Stücke, die sich durch das Vorhandensein der Pulpa am untern Ende und der hervorragenden Zahnsubstanz am obern Ende als in ganzer Höhe überlieferte ausweisen, deren Dicke aber 3 cm erreicht und übersteigt, während ihre Höhe kaum die mittlere Ziffer erreicht. Die starken Schwankungen in der Höhe und Grösse im allgemeinen widersprechen dem Typus der *Beluga* nicht, sofern auch hier das vorderste Paar im Unter- und Oberkiefer viel kleiner bleibt. Sehr augenfällig

sind sodann jene Formverschiedenheiten, die durch die Abnutzung hervorgerufen werden. Nur ganz wenige Zähne können als spitz bezeichnet werden, bei einer grösseren Anzahl ist das obere Ende stumpflich bis stumpf (cf. JÄGER, Fossile Säugetiere Taf. I Fig. 17), aber doch so, dass die Zahnsubstanz deutlich aus der Zementhülle hervorragt. Bei einer namhaften Zahl rundet sich aber das obere Ende kappenförmig ab, so dass die Zahnsubstanz gar nicht über die Zementhülle hervorragt, sondern sich nur durch die meist tiefere Färbung gegen dieselbe abgrenzt (cf. JÄGER, l. c. Fig. 16). Am zahlreichsten tritt aber die schiefe Ankauung auf, wovon unsere Figuren 4 und 5 ein Bild geben; die Ankauungsfläche ist bald breiter bald schmäler, bald länger bald kürzer. Sehr selten kommen auch Abnutzungsschliffe an zwei verschiedenen Seiten des Zahnes vor. Oft ist noch die obere stumpfliche Zuspitzung wahrzunehmen (Fig. 4), oft aber auch der Zahn wohl bis zu Hälfte abgetragen, so dass derselbe schon bis zu jener Region abgenutzt ist, wo er die grösste Dicke erreicht. Endlich greift die Abnutzung bis tief in die Wurzel hinab, wie Fig. 6 zeigt. Bei den weniger tief abgenutzten Zähnen ist die Pulpa noch weit offen (JÄGER, l. c. Fig. 16, 17), bei den tief abgekauten ist sie fast ganz geschlossen (Fig. 6 unserer Abbildungen). Die gewöhnliche Form der Zähne ist die kegelförmige der Cetodonten, wovon die Zähne Fig. 16 und 17 bei JÄGER eine deutliche Vorstellung geben; es kommen aber auch seltener solche Zähne vor, die an ihrem obern Ende oder doch zunächst demselben die bedeutendste Dicke haben und dann sich nach unten allmählich verdünnen, somit eine keulenförmige Gestalt zeigen. Dies kommt vor bei grossen Zähnen und auch bei kleinen; doch ist dann die Zahnsubstanz nicht mehr hervorragend, sondern schon kappenförmig abgetragen, so dass diese Gestalt teilweise auf den Fortschritt der Abnutzung zurückzuführen ist. Über die Oberfläche hin ziehen auch bisweilen Längsfalten und Furchen, die aber keinerlei Regelmässigkeit zeigen, oft auch ganz fehlen, wozu noch verschiedene andere individuelle Eigentümlichkeiten kommen, welche vorzüglich durch die Richtung, Form und Tiefe der Ankauung hervorgerufen werden.

Über die Struktur der Zähne geben die Durchschnitte bei JÄGER genügenden Aufschluss, wie schon oben bemerkt wurde. Daselbst sind jedoch auch eine Art Längsschnitte dadurch anschaulich gemacht, dass auch Zähne, von denen die Zementrinde der Länge nach mehr oder weniger abgesprungen ist, abgebildet werden (l. c.

Fig. 18, 19). Der Körper der Zahnsubstanz, der unter der Zementrinde verhüllt ist, tritt hier zu Tage. Die Region, in welcher Zement und Zahnsubstanz in Verbindung treten, ist nicht bloss der Länge nach gestreift, wie die Zeichnung bei Jäger darstellt, sondern auch quer, wie eine beträchtliche Anzahl von verletzten Zähnen unserer Sammlung deutlich zeigen. Diese Region hat somit ein fein gegittertes Aussehen. Mit dem unbewaffneten Auge gesehen, ist die Struktur der Zähne in der Hauptsache die gleiche. Ob aber das Mikroskop nicht im stande wäre, konstante Unterschiede nachzuweisen, mag der Zukunft überlassen bleiben.

Die Kieferfragmente, welche nicht ganz fehlen, sind schlecht erhalten; man sieht nur aus ihren Dimensionen, dass sie grösseren Tieren angehört haben müssen und auch die Alveolen derselben waren zur Aufnahme von grossen Zähnen geeignet.

Unter der ansehnlichen Zahl von Wirbeln, die ich von Baltringen habe, kommen sicher auch einige von diesem Tiere her. Sie sind aber zu sehr abgerollt, als dass man eine Vergleichung mit den lebenden oder mit besser erhaltenen fossilen Cetaceenwirbeln anstellen könnte. Nur soviel kann gesagt werden, dass verwachsene Halswirbel mir noch nie zu Gesicht gekommen sind. Dieselben werden somit den Delphinorhynchiden zugewiesen werden müssen und, soweit sie Delphiniden angehören, dem Geschlecht *Beluga*, das nebst dem Narwal in dieser Beziehung mit jenen übereinstimmt.

Die Verbreitung der Reste (Zähne) des *Delphinus (Beluga) acutidens* ist sehr eigentümlich. Sie kommen zahlreich vor in der oberschwäbischen Molasse von Baltringen nebst Umgebung und Siessen OA. Saulgau, so dass jede kleinere Sammlung von diesen Lokalitäten wenigstens ein und das andere Exemplar besitzt; sie kommen ferner vor in dem benachbarten Pfullendorf (Quenstedt) und Stockach (H. v. Meyer), obwohl mir nicht bekannt ist, ob sie da zu den zahlreichen Funden gehören. In der Schweiz sind sie schon selten. Oswald Heer führt sie in der I. Auflage seiner Urwelt der Schweiz noch nicht an; erst in der zweiten Auflage wird der *Delphinus acutidens* v. Meyer aus der Molasse von Moliére aufgeführt (l. c. S. 469). Dagegen ist bisher weder aus Frankreich noch von anderwärtsher irgend eine bestimmte Ankündigung erfolgt, weder aus pliocänen noch aus miocänen Schichten. Von einem Übersehenwerden kann bei diesen stattlichen Zähnen keine Rede sein. Wenn man das gesamte Material der fossilen Zähne, die in der Osteographie abgebildet sind, zur Vergleichung herbeizieht, so kann es sich nur

um einige wenige Zähne handeln, die aber Gervais teils zum Geschlecht *Ziphtius*, teils zum Geschlecht *Stereodelphis* stellen möchte. Ein Zahn aus der Molasse von Bouc (Ostéogr. Taf. 21 Fig. 14) hat eine starke und ziemlich regelmässige Faltung der Zementrinde, wie ich dieselbe in diesem Grade bei keinem Zahn von Baltringen genau so kenne; aber einige Zähne von dort nähern sich ihm in diesem Punkte und man würde sicher Anstand nehmen, diesen Zahn, wenn er in Baltringen oder Siessen gefunden worden wäre, aus der Menge der andern Zähne auszuscheiden, um so mehr, da auch die Struktur ganz so ist, wie *Delph. acutidens*, wie der Querdurchschnitt auf der gleichen Tafel der Osteographie Fig. 14a zeigt. Die Grösse desselben, die in der Abbildung auf die Hälfte reduziert ist, ist bedeutend und würde mit Hinzurechnung des abgebrochenen obersten Teils wohl 12 cm betragen. Ebenso gross ist ein anderer Zahn aus der Molasse von S. Rémy (Ostéogr. Taf. 59 Fig. 4), den Gervais ebenfalls dem Geschlecht *Ziphius* zuzuweisen geneigt ist; die Falten der Oberfläche sind bei ihm schwach und unregelmässig, die Zementrinde etwas dünner. Hierzu kommen noch auf Taf. 28 Fig. 15, 16, 17 einige Stücke, wovon jedoch 15 und 17 als Zahnwurzeln bezeichnet werden müssen, an denen wahrscheinlich, nach dem Eindruck, den die Zeichnung macht, die Krone nicht abgenutzt, sondern abgebrochen ist. Sollte aber auch eine Abnutzung der Krone vorliegen, so entbehren beide Stücke jener charakteristischen schiefen Richtung der Schliffläche, die an den Baltringer Zähnen so vielfach wahrzunehmen ist. Der Zahn Fig. 16 ist zwar besser erhalten, besonders die Krone; sie bildet einen eigentümlichen kurzen Kegel, wie ich an keinem Zahn von Baltringen wahrnehmen konnte. Ein Unterschied zwischen Zement und Zahnsubstanz ist aus der Zeichnung nicht zu erkennen und führt auch der Text keinen an. Gervais nennt diese Zähne und Zahnstücke *Stereodelphis brevidens*. Brandt und van Beneden halten dieselben für tief abgekaute vordere Zähne von *Squalodon* (cf. Brandt: Ergänzungen zu den Cetaceen S. 48. und van Beneden: Thalassotheriens de Baltringen S. 11). Die Grösse desselben würde nur zum Teil an diejenigen mittlerer Grösse von Baltringen hinanreichen, teils mit jenen der geringsten Grösse harmonieren.

Das ist alles, was sich aus dem gesamten Material der Abbildungen der Osteographie mit den fraglichen Zähnen von Baltringen einigermassen vergleichen lässt, da die Zähne von *Hoplocetus*, *Physodon* etc. durch ihre beschmelzte Spitze sich deutlich genug unterscheiden. Man wird keinen Widerspruch zu befürchten haben, wenn man das

Resultat zieht, dass jene Zähne, die nach ihrer Form und Struktur mit dem *Delphinus acutidens* v. Meyer einigermassen übereinstimmen, in Frankreich und anderwärts zweifelhaft und jedenfalls sehr selten sind. Der Verfasser wenigstens möchte nicht wagen, dieselben geradezu zu identifizieren, noch auch möchte ich mir getrauen, dieselben mit Bestimmtheit davon zu trennen und sie einer anderweitigen Art oder einer ganz andern Abteilung zuzuweisen.

Die von Brandt (Ergänzungen Taf. V Fig. 13 und 14) abgebildeten und Seite 49 beschriebenen Zähne von Asti (Pliocän) gehören ohne Zweifel zu *Hoplocetus*, weil sie eine beschmelzte Krone besitzen, die auf einem sehr kurzen Hals aufsitzt. Brandt führt sie unter jenen Cetaceen auf, die er als incertae sedis bezeichnet, weist jedoch selbst auf das Geschlecht *Hoplocetus* hin. Aus anderen Ländern ist weder von Brandt noch von Gervais eines weiteren ähnlichen Materials Erwähnung gethan.

Ein Schlüssel für dieses seltsame Vorkommen dürfte möglicherweise darin liegen, dass das fossile Tier vielleicht wie die lebende *Beluga* truppweise lebte, so dass in manchen Gegenden zahlreich seine Reste vorhanden sind, während sie in andern fehlen oder sehr selten sind. Oder sollte ein Grund dafür in dem Umstand zu finden sein, dass die Schichten von Baltringen und Siessen wie die meisten Lokalitäten der Meeresmolasse in Oberschwaben sichtlich den Charakter einer Uferbildung an sich tragen, da Reste von Landtieren mit jenen der Seebewohner untermischt sind; sollte dieses stattliche Meeressäugetier mit Vorliebe die Mündungen der Flüsse aufgesucht haben? *Platanista* und *Inia* sind als solche bekannt, welche, der eine den Ganges, der andere den Amazonenstrom, an der Mündung und höher hinauf bewohnen und es liegt im Bereich der Möglichkeit, dass auch bei *Delph. acutidens* ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben können. Jedenfalls kontrastiert die enge Verbreitung dieser Art sehr stark mit der sehr grossen Verbreitung anderer tertiärer Meeressäugetiere, namentlich von *Squaladon* in seinen verschiedenen Arten und teilweise auch von *Schizodelphis* und *Champsodelphis*.

Ausserdem kommen in Baltringen noch eine Anzahl von Zähnen vor, die wahrscheinlich zu der Abteilung der Delphiniden gehören; das mir zu Gebot stehende Material ist aber zu schwach, um denselben eine bestimmtere Stellung anweisen zu können.

Es mag hier der Ort sein, auch noch ein Wort über die fossilen Ohrenknochen der Cetodonten von Baltringen zu sagen. An Material fehlt es nicht und ist besonders der Labyrinthteil vielfach

recht gut erhalten, während die Erhaltung der Bullen viel zu wünschen übrig lässt. Grosse, mittlere und kleine Ohrenknochen von sichtlich verschiedener Form kommen vor und liefern so gut als die Zähne den Beweis, dass die Cetodonten in Baltringen in ansehnlicher Mannigfaltigkeit vorhanden sind. Deshalb legte sich auch der Versuch nahe, dieselben nicht bloss auf Grundlage der Zähne allein zu bestimmen, sondern die Ohrenknochen zur genaueren Bestimmung noch herbeizuziehen. Die zahlreichen Abbildungen der Gehörknochen in der Osteographie, die meist in natürlicher Grösse gegeben sind, schienen eine genügende Basis zur Vergleichung mit den lebenden Familien und Geschlechtern darzubieten. Soviel ist auch unzweifelhaft, dass die fossilen Ohrenknochen von Baltringen sämtlich zu der Abteilung der Cetodonten gehören und sich von Bartenwalen keine Spur vorgefunden hat. Die Bullen der beiden grossen Abteilungen sind so bedeutend verschieden, dass darüber keine Täuschung bestehen kann. Allein weitere positive Resultate, auf welche Geschlechter oder Familien der Cetodonten die Ohrenknochen zu verteilen sind, vermochte ich nicht zu gewinnen.

Vor allem suchte ich jene fossilen Ohrenknochen, die zu dem *Schizodelphis sulcatus* Gerv. gehören und die in der Osteographie Taf. 57 Fig. 8 abgebildet sind, mit meinem gesamten Material von Baltringen zu vergleichen, weil hier eine genauere, wenn auch nicht geradezu spezifische Übereinstimmung mit Recht vermutet werden konnte. Allein unter meinem sämtlichen Material von Baltringen fand ich auch nicht eine einzige Bulle, die mit jener französischen auch nur annähernd übereinstimmen würde; das Labyrinth in dem angeführten Stück ist sichtlich verstümmelt. Mehr Formverwandtschaften ergibt die Vergleichung mit dem lebenden Delphinorhynchen *Pontoporia*, aber auch hier werden charakteristische Merkmale der Übereinstimmung vermisst. Das Resultat wiederholter Vergleichungen blieb daher ein mehr negatives als positives; mit andern Worten: es ergab sich, dass eher eine konstante Formverschiedenheit zwischen den fossilen und rezenten Gehörknochen der Cetodonten sich konstatieren lässt, als eine Übereinstimmung.

Wenn man nämlich die fossilen Labyrinthe betrachtet, so findet man, dass bei allen Stücken, grossen und kleinen und mittelgrossen, auf einer Seite derselben eine breite, schaufelförmige Platte sich befindet, die zur soliden Verbindung mit der Bulle dient (cf. Abbildungen eines Stücks von Baltringen bei Quenstedt, Petrefektenkunde,

3. Aufl. Taf. 8 Fig. 6). Diese Platte fehlt bei den Labyrinthen der rezenten Cetodonten, und zwar bei allen Familien und Geschlechtern, wie die Abbildungen der Osteographie darthun; sie ist aber hier (bei den rezenten) doch auch vorhanden, nur ist sie an die Bulle angewachsen. Da aber die Bullen und Labyrinthe immer getrennt im fossilen Zustande vorkommen, so haben diese Knochen bei den fossilen Stücken eine ganz andere gesamte Physiognomie als bei den lebenden und da die Mannigfaltigkeit derselben recht gross ist, so wäre es unseres Erachtens allzu gewagt, dieselben auf gut Glück der einen oder der andern Familie oder dem einen oder andern Geschlecht zuzuschreiben.

Der oben erwähnte Unterschied zwischen den fossilen (mittelmiocänen) Ohrenknochen von Baltringen und den rezenten dehnt sich auch noch weiter aus auf andere Formationen, wenn die Abbildungen auch nur spärlich sind. Ein Labyrinth, aus dem Crag von Suffolk (Pliocän) hat eine sehr breite Platte (cf. Ostéogr. Taf. 60 Fig. 8); desgleichen von Asti (Pliocän; cf. Ergänzungen zu den Cetaceen von Brandt Taf. II Fig. 6). Dagegen eine fossile Bulle aus Russland (Brandt, Cetaceen, Taf. 25 Fig. 1, 2) und eine desgleichen aus Bologna (cf. Capellini: Sui Delphini fossili del Bolognese, Taf. II Fig. 4) haben keine Platte an ihrem hinteren Ende, ganz wie die schwäbischen. Ebenso sind auch beschaffen die Bullen von Ottmarsingen und Stotzingen, die H. v. Meyer im VI. Band der Palaeontogr. Taf. VII Fig. 8—13 abbildet.

Abbildungen von Gehörknochen, hauptsächlich von den durchweg besser erhaltenen Labyrinthen sind wenigstens teilweise gegeben worden und befinden sich bei Jäger: Fossile Säugetiere, Taf. I Fig. 23. Diese grosse gedrungene Form gehört zu den selteneren von Baltringen; in meiner Sammlung befinden sich davon bloss vier Stücke, zwei der rechten und zwei der linken Seite angehörig. Zerbrochen kommen sie sehr selten vor, weil die beiden Fortsätze nur wenig abstehen, kurz und kräftig sind. Sodann sind bei Quenstedt: Petrefaktenkunde, 3. Aufl. Taf. 8 Fig. 6 u. 7, zwei andere Labyrinthe von dort abgebildet. Die letztgenannte Figur bietet einen Gegensatz zur vorhergehenden dadurch dar, dass der eine von den Fortsätzen sehr lang gestreckt ist; der gesamte Knochen hat dadurch eine unsymmetrische Gestalt. Der verlängerte Fortsatz bricht gern ab, deshalb sind Fragmente häufig; aber auch ganze Stücke sind nicht selten; in meiner Sammlung sind 6 rechte und 5 linke. Das andere Labyrinth ist die häufigste Form und besonders ihre Fragmente

zahlreich. Die Fortsätze, die frei nach beiden Seiten hinausstehen, brechen leicht ab; in meiner Sammlung sind jedoch ungefähr ein Dutzend wohlerhaltene Stücke.

Zu diesen kommen aber noch drei weitere Formen hinzu von mittlerer Grösse, ungefähr wie die Fig. 6 bei Quenstedt. Ohne Abbildungen können sie jedoch nicht beschrieben werden. Ferner noch eine oder vielleicht zwei Formen von auffallend kleinen Labyrinthen, die noch kleiner sind, als die in der Osteographie in natürlicher Grösse abgebildeten von *Phocaena communis*. Ob sie vielleicht Embryonen angehört haben, muss unentschieden bleiben; in ihrer Form stimmen sie unter sich besser überein, als mit den grösseren fossilen Stücken. Viel weniger gut erhalten sind die fossilen Bullen; insbesondere der Knochen, der sich wie ein Mantel nach innen herumbiegt, ist fast immer verletzt, ohne Zweifel aus dem Grund, weil er an seinem Ende dünn und fein zuläuft. Unter den grösseren Stücken lassen sich zwei Formen deutlich unterscheiden. Bei beiden ist auf der Aussenseite eine Furche vorhanden; bei der einen hört dieselbe aber schon ungefähr in der Mitte auf, bei der andern zieht sie sich bis an das Ende fort. Am zahlreichsten sind die Bullen von mittlerer Grösse. Nach der Mannigfaltigkeit der Labyrinthe von mittlerer Grösse, mit denen sie ohne Zweifel zusammengehören, sollte man mehrere Formen unterscheiden können, was jedoch kaum gelingen wird, teils weil sie immer mehr oder weniger zerbrochen sind, teils weil sie wirklich grosse Formähnlichkeit besitzen. Auch bei den Bullen kommen in Baltringen eine ansehnliche Anzahl von auffallend kleinen Stücken vor, die wahrscheinlich zu den Labyrinthen von ähnlicher Grösse gehören werden. Sie sind sehr komprimiert und der Knochenmantel, der sich nach innen umschlägt, bei den meisten ganz fehlend; ob derselbe abgebrochen sei, oder ursprünglich schon gefehlt habe, ob etwa nur eine Knochenhaut die Stelle desselben eingenommen habe, lässt sich mit Bestimmtheit nicht sagen.

Rückblick auf die fossilen Cetodonten und die Beschaffenheit ihrer Lagerstätte in Oberschwaben.

Die Zahn- und Bartenwale treten nach Angabe der Osteographie (S. VII und 253) fossil erst in miocänen und pliocänen Schichten auf; ältere Formationen haben noch keine Reste derselben geliefert. Bei dieser Angabe ist offenbar das *Zeuglodon* aus den eocänen Schichten von Amerika mit Bewusstsein ausgeschlossen. Letzteres wird von Gervais (Ostéographie S. 429) in der That gar nicht als

echtes Meeressäugetier aufgefasst, sondern als ein Tier, das eine Mittelstellung zwischen echten Cetaceen (Cetodonten und Mysticeten) und Sirenen und Phoken einnimmt.

Brandt dagegen fasst dasselbe als eine Unterabteilung der Cetaceen selbst auf und dehnt deshalb das Alter derselben auf die eocänen Schichten aus (l. c. S. 303). Er ist sogar geneigt, die Abwesenheit von Cetaceenresten (*Squalodon* etc.) in eocänen und älteren Schichten von Europa nur als einen Zufall anzusehen; er glaubt, dass die Cetaceen, wenn auch direkte Beweise noch nicht feststehen, wohl die ältesten Säugetiere unseres Planeten sein dürften (l. c. S. 310), da ihnen die Existenzbedingungen früher gegeben waren, als den Landtieren.

Beachtenswert ist immerhin, dass die Anzahl und Mannigfaltigkeit der Cetodonten schon in den marinen miocänen Schichten überhaupt und so auch in jenen von Oberschwaben, eine recht ansehnliche ist.

Aus der Abteilung der Physeteriden sind in der oberschwäbischen Molasse zwei Geschlechter nachweisbar (*Hoplocetus* und *Physodon*), die zwar eine stattliche Grösse (nach den Zähnen zu urteilen) erreicht haben mögen, jedoch hinter den lebenden Pottwalen wesentlich zurückblieben.

Sodann treten hier auf einige Geschlechter der Ziphioiden. Die fossilen Zähne derselben sind sehr spärlich, was nicht befremden kann, wenn man bedenkt, dass bei ihnen (die Abortivzähne abgerechnet) die Zahnreihe auf ein Paar oder höchstens zwei Paar reduziert ist, während andere Cetodonten Dutzende und Hunderte von Zähnen besitzen. Im Gegensatz zu andern (hauptsächlich pliocänen) Lokalitäten, welche Schädel ohne Zähne geliefert haben, fanden sich in Baltringen Zähne ohne die Schädel. Aber die wenigen Zähne haben eine so charakteristische Gestalt, die von andern Meeressäugetieren und überhaupt von Säugetieren so beträchtlich abweicht, dass ungeachtet der Seltenheit des Materials doch eine genügende Grundlage für die Bestimmung und Vergleichnng mit den lebenden Tieren gewonnen werden konnte. Die den fossilen am nächsten stehenden lebenden Geschlechter bewohnen teils europäische Meere (*Mesoplodon*), teils die neuseeländischen Gewässer (*Berardius*). Wenn nun auch eine Identität der lebenden und fossilen Geschlechter sich nicht begründen lässt, so darf doch mit Grund behauptet werden, dass eine so strenge Verteilung der Meeressäugetiere nach geographischen Zonen, wie sie heutzutage bei manchen stattfindet, zur Tertiärzeit noch nicht vorhanden war, dass die Meere unter

sich weniger durch Kontinente abgesondert und von gleichförmigerer Temperatur waren. Die Beweise und Anhaltspunkte hierfür vermehren sich in neuerer Zeit immer mehr. Wir können dafür hinweisen auf die äusserst interessanten Untersuchungen von SUESS über die Phasen des Mittelmeers, in dessen Bereich auch die oberschwäbische Molasse während der ersten Phase desselben noch gehörte (cf. Antlitz der Erde S. 360), und auf die Arbeiten von HEER über die Flora der Polarländer in verschiedenen geologischen Perioden.

Einen recht deutlichen Beleg für die sehr ausgedehnte Verbreitung der pelagischen Tiere noch zur mittleren Tertiärzeit liefert die dritte Abteilung der Cetodonten, die Delphinorhynchiden. Während die lebenden Vertreter dieser Abteilung auffallend stark lokalisiert sind, sogar auf das süsse Wasser so vorherrschend angewiesen sind, dass sie den Namen von Meeressäugetieren nur noch vom zoologischen, nicht vom geographischen Gesichtspunkt aus beanspruchen können, treten die fossilen Geschlechter dieser Abteilung als echt pelagische Tiere von grösster Verbreitung auf. Das Geschlecht *Squalodon* insbesondere ragt in dieser Beziehung über alle andern hervor; aber auch die beiden andern fossilen Geschlechter *Schizodelphis* und *Champsodelphis* stellen sich demselben würdig an die Seite, wenn auch ihre Verbreitung noch nicht über so weite Räume hin nachgewiesen ist. Zugleich sind dieselben ausgezeichnet durch die Formen ihrer Zähne, die von der Kegelform der Cetodonten mehr oder weniger stark abweichen.

In der oberschwäbischen Molasse sind als Vertreter dieser Abteilung angeführt worden: wenigstens eine Art von *Squalodon*, die sich von *Sq. Catulli* ZIGNO nach Massgabe der Zähne nicht trennen lässt; sodann zwei Arten von *Schizodelphis*, deren eine *(canaliculatus)* eine sehr weite Verbreitung besass, zumal wenn die Art *sulcatus* GERV. mit ihr zusammenfällt. Das Geschlecht *Champsodelphis* ist in Oberschwaben ebenfalls in zwei Arten vorhanden, aber die Zähne derselben sind teils selten, teils von geringer Grösse, können deshalb leicht übersehen werden, so dass über die Verbreitung derselben eine Sicherheit nicht besteht.

Viel spärlicher finden sich in der Molasse von Baltringen wie auch in den miocänen Schichten anderer Länder die Delphiniden vertreten, die heutzutage nach Arten und Individuen am zahlreichsten die Meere bevölkern. Doch hat die oberschwäbische Molasse jedenfalls einen stattlichen Vertreter dieser Abteilung aufzuweisen, den *Delphinus acutidens* H. v. MEYER. Nach dem gegenwärtigen Stand der

Kenntnisse scheint jedoch derselbe auf die oberschwäbische Gegend fast beschränkt zu sein, so dass man im Zweifel bleibt, ob die wenigen von anderwärts her (Frankreich) publizierten einigermassen ähnlichen Reste mit ihnen identifiziert werden dürfen. Die Paläontologen, von welchen letztere publiziert wurden, sind geneigt, ihnen eine ganz andere Stellung zuzuweisen.

Manche andere Reste von Baltringen und Umgebung müssen vorerst ausser Betracht bleiben, weil eine genügend sichere Grundlage der Vergleichung und Bestimmung für sie noch nicht gewonnen werden konnte.

Aus dieser Übersicht geht jedoch schon hervor, dass die Mannigfaltigkeit der Familien und Geschlechter der Cetodonten in der oberschwäbischen Molasse eine recht beträchtliche ist, wenn auch die Massenhaftigkeit des Materials keineswegs grossartig ist. In ersterer Beziehung dürfte dieselbe wohl keiner andern Lokalität weder in Österreich noch in Frankreich, Belgien und England nachstehen. Was aber die Massenhaftigkeit anbelangt, so wird sie besonders von den pliocänen Schichten in Belgien (Antwerpen) und England (Suffolk) beträchtlich übertroffen. Van Beneden macht Mitteilung über den Umfang des Materials, das aus Veranlassung der Erdarbeiten bei der Befestigung von Antwerpen gewonnen wurde. Hier wurden viele Tausende Kubikmeter Schichtenmaterial ausgehoben. Zwei Arbeiter brauchten 5 Monate, um die hier vorgefundenen Knochen in einen zu diesem Zweck neugebauten Saal von 65 m Länge und 11 m Breite unterzubringen; das Gesamtvolumen der gefundenen Knochenreste wird durch van Beneden auf wenigstens 200 cbm geschätzt. In Gesellschaft der eigentlichen Meeressäugetiere (Walfische mit Barten und mit Zähnen) kamen dort vor: Walrosse, Schildkröten, so gross wie Elefanten, Haifische von 50 Fuss Länge und andere Fische, auch Vögel. Die Bucht des ehemaligen Meeres, in der heutzutage Antwerpen liegt, reichte zur Pliocänzeit (nach van Beneden) einerseits bis Mecklenburg, anderseits nach Suffolk; die Kadaver wurden von den Meereswellen in die Bucht getragen und hier begraben. Diese Bucht muss aber eine sehr ruhige gewesen sein, so dass die Kadaver, wenn sie zu Grund gesunken waren, nur wenig mehr in ihrer Lage gestört wurden.

Ganz anders war die Strandbildung bei Baltringen und überhaupt an den meisten Lokalitäten von Schwaben. Man befindet sich hier in der Nähe des Ufers eines Meeresarmes, der zur Zeit der mittelmiocänen Formation (Helvetische Stufe C. Mayer's) Europa durch-

zog und mit der ersten Mediterranstufe nach Suess zusammenfällt. An diesen Strand wurde ebenfalls eine grosse Menge von Resten von Wirbeltieren geführt; denn auch hier kommen ausser den Cetodonten zahlreiche Reste von Haifischen, Rochen und Knochenfischen vor, ferner Schildkröten und Krokodile; überdies noch Säugetierreste des Landes mannigfaltigster Art[1]; aber dieselben sind sämtlich in unliebsam hohem Grade zerstreut und untereinander gemischt. Aber gerade solche und andere Beimischungen dürften geeignet sein, über die Vorstellung, die man sich von der Gegend zur mittleren Miocänzeit zu machen hat, genauere Auskunft zu geben.

Die organischen Reste von Bewohnern des Landes und Süsswassers bilden einen nicht ganz unbeträchtlichen Prozentsatz der Fossilreste sowohl in der Meeresmolasse von Baltringen und im Rissthal (Warthausen, Altheim, Ingerkingen), sondern auch südwestlich von dort (Siessen, Ursendorf) und nordöstlich (Ermingen, Niederstotzingen). Die Erklärung des Vorkommens derselben bietet aber keine Schwierigkeit, sobald man annehmen will, dass in der Nähe des Ufers (gegen die Juraformation, schwäbische Alb) niedrige Inseln oder Landzungen sich befunden haben, die diesen Tieren einen Wohnplatz darboten, deren Knochenreste dann gelegentlich in das Meerwasser gelangen konnten. Aus der unterlagernden Süsswassermolasse können sie nicht ausgewaschen sein; denn der Sandstein und die Sande, in denen sie sich vorfinden, gehören keineswegs zu den tiefsten Schichtengliedern dieser Formation, sondern im Gegenteil zu den obersten Lagern.

Auffallender ist aber das Mitvorkommen von Jurapetrefakten, die, sichtlich auf sekundärer Lagerstätte, in einer beträchtlichen Entfernung vom Jurarande z. B. in Baltringen noch gefunden werden. Ich habe von dort einige Glieder von Apiocriniten, Stacheln von Seeigeln und Belemniten. Hier legt sich die Annahme einer Verbindung mit der Juraformation in irgend welcher Weise nahe. Aus dem Untergrund des Meerbusens können dieselben nicht herstammen, weil nicht die Juraformation, sondern die untere Süsswassermolasse die Grundlage der Meeresmolasse bildet, deren Mächtigkeit hier, bei Baltringen, schon gegen 100 m betragen mag. Ich möchte am liebsten an eine Deltabildung eines grösseren Flusses denken, der die Juraformation durchströmte und mit seinem Sand und Schlamm auch eine sehr mässige Zahl von kleineren Versteiner-

[1] cf. diese Jahreshefte 1879, S. 240—248.

ungen aus derselben zur sekundären Ablagerung brachte. Man muss sich das Delta entweder als ein rein submarines denken, oder auch als ein solches, das sich wenigstens stellenweise über den Spiegel des Wassers, wenn auch nur wenig, erhob. Eine Mischung, die sehr vorherrschend aus Fossilresten von Tieren des Meeres besteht, mit einigen Landtierresten und fremdartigen Versteinerungen einer älteren benachbarten, aber immerhin mehr als 20 km entfernten Formation, scheint nicht anders erklärt werden zu können. Damit steht im Einklange das Vorkommen der Brackwasserschichten, welche die marinen Schichten teilweise begleiten, sowohl am Fuss der Alb, als in den Holzstöcken (Hüttisheim, Kirchberg). Dass sich in einer in die Meeresbucht hineingeschobenen Deltabildung brackische Gewässer mit der ihnen eigentümlichen Bevölkerung bilden konnten, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung. Ferner steht damit im Einklang die Sortierung des Schichtenmaterials. Das feinere Material wird weiter von der Mündung fortgeführt, das gröbere bleibt näher derselben liegen. Das Bohrloch von Ochsenhausen ist ohne Anstand der vom Jurarand am weitesten entfernte Punkt, aus welchem das Material der marinen Molasse bekannt ist. Hier herrscht ein sehr feiner Schlamm entschieden durch seine Mächtigkeit vor, so dass selbst der Sand zurücktritt. Etwas näher gegen den Jurarand, bei Baltringen und Siessen, und an den meisten zu Tag anstehenden Schichten herrscht der Sand vor. Es ist der bekannte, in Form von „Gesimsen“ sich ablagernde feine Sand. Dann folgt eine weite Unterbrechung durch die Erosion des Donauthales. Jenseits der Donau treten als Äquivalent die groben Graupensande auf. Der Übergang zwischen den feinen und groben Sanden ist nur sehr selten zu beobachten, weil die breite Erosion des Donauthals diese Zone fast vollständig weggespült hat. Ich halte es deshalb für sachgemäss, eine Notiz, die ich am 8. Oktober 1865 an Ort und Stelle gemacht habe, hier mitzuteilen. Bei der Ziegelhütte von Eggingen befanden sich in einer Grube am Weg unter 4 Fuss mit Erde vermischtem Material vor:

2 Zoll feiner Sand, dann
3 „ grober Graupensand,
3 „ feiner Sand,
3 „ grober Graupensand,
3 „ feiner Sand,
4 „ grober Graupensand

und so fort in oftmaligem Wechsel bis zur Sohle der Grube.

Diese Stelle verdient eine Beachtung, weil sie nicht bloss dazu dient, einen weiteren Beleg für die geologische Stellung des Graupensandes zu liefern, sondern auch, weil hier der Übergang von dem gröberen Material am Fuss der Alb zu den feinen Gesimssanden in den südlicheren Gegenden von Oberschwaben deutlich zu sehen ist. Doch sind auch noch in dem rauhen Baltringer Werkstein nicht ganz spärlich Quarzkörner vorhanden, die mit dem Korn des Graupensandes so übereinstimmen, dass sie von demselben nicht getrennt werden können.

Es lassen sich somit mehrere Thatsachen konstatieren, die zusammen es wahrscheinlich machen, dass zur mittleren Miocänzeit die oberschwäbische Gegend eine Bucht des Meeres darstellte, in welche vom Norden her, von der Juraformation aus, ein stärkerer Fluss sein Delta hineinschob. Dass diese Bucht sehr belebt war, zeigen die zahlreichen und mannigfaltigen Fossilreste; dass ihre Gewässer sehr bewegt waren, zeigt die grosse Zerstreuung derselben.

Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, dass das eigentliche Schichtenmaterial selbst, weder die feinen Pfohsande noch die grobkörnigen Graupensande, noch auch die in den marinen Schichten von Baltringen hier und da vorkommenden grösseren abgerundeten Gerölle aus dem oben erörterten Gesichtspunkte erklärt werden können. Unter den letzteren insbesondere befinden sich nämlich ausser Kalkgeröllen auch solche von Milchquarz und von granitischen Gesteinen, die offenbar auf die benachbarte Juraformation nicht zurückgeführt werden können. Nur die bunte Nagelfluh der Schweiz, somit auf der entgegengesetzten Seite des ehemaligen Meeresarmes, scheint eine ähnliche oder gleiche Zusammensetzung und Mischung der Gerölle zu haben (cf. Heer, Urwelt der Schweiz, 2. Aufl. S. 295). Merkwürdigerweise weichen aber nach Heer die meisten Gerölle der bunten Nagelfluh von den im Hochgebirge anstehenden Felsarten ab und können von dort nicht abgeleitet werden, so dass die schweizerischen Geologen selbst geneigt sind, dieselben vom Schwarzwald abzuleiten.

Man würde somit auf den Schwarzwald als die ursprüngliche Bezugsquelle wenigstens der Urgebirgsgerölle, auch in der Meeresmolasse von Baltringen, sich hingewiesen sehen. Hierbei stösst man aber auf den sehr wesentlichen Anstand, dass das granitische Grundgebirge des Schwarzwalds und der Vogesen zur mittleren Tertiärzeit noch gar nicht entblösst war und somit auch nicht Bezugsquelle von Geröllen sein konnte.

Die genaueren Untersuchungen der tertiären Schichten im Rheinthal (cf. Lepsius: Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. 1885) zeigen nämlich, dass die mitteloligocänen Schichten, die in der Grabenversenkung des Rheinthals selbst anstehen, wohl zahlreiche Gerölle enthalten, welche der Juraformation angehören, viel seltener schon aus der Trias und niemals solche, die dem Granit und der Grauwacke des Grundgebirgs angehören (Lepsius l. c. S. 87. 88). Daraus und aus andern von Lepsius angeführten Gründen geht wohl unwidersprechlich hervor, dass zur mitteltertiären Zeit die Gegend des heutigen Rheinthales und Schwarzwaldes nebst Vogesen noch durch mesozoische Schichtenglieder bedeckt war und das Grundgebirge daselbst noch nicht zu Tage lag. Erst während der jüngsten miocänen und hauptsächlich pliocänen Periode griff die Entblössung des Schwarzwaldes bis auf das Grundgebirge hinab (cf. l. c. S. 89); denn zur diluvialen Zeit treten in den Schichten des Rheinthals granitische Gerölle zugleich mit solchen der Trias und des Jura auf, vermischt mit jenen, welche der Rhein seit dieser Zeit aus den Alpen herführte. In seiner Urwelt der Schweiz (2. Auflage S. 311) nimmt Heer zur Erklärung der Entstehung der bunten Nagelfluh in der mittleren Schweiz einen Ausläufer des Schwarzwaldes bis in die Gegend des Nipf zu Hilfe. Allein wenn dieses hypothetische Gebirge als ein Ausläufer des Schwarzwaldes gelten soll, so darf ihm wohl auch keine andere geologische Entwickelung, besonders betreffs seiner Entblössung, zugeschrieben werden als dem Hauptstock des Gebirgs selbst, welche aber nach obigem in eine beträchtlich spätere Periode fällt. Nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchung wird man sich deshalb begnügen müssen mit der von B. Studer (Monographie der Molasse S. 159) aufgestellten Ansicht, dass längs des jetzigen nördlichen Alpenrandes schon vor der Hebung der Alpen eine Reihe von Hügeln sich befunden habe, welche das erforderliche Material zur bunten Nagelfluh lieferte. Bei der Verwitterung dieser Hügel, die jedoch später, bei der Hebung der Alpen in die Tiefe versunken wären, und durch die Brandung der sie bespülenden Gewässer wären die Gerölle entstanden, welche heutzutage die bunte Nagelfluh bilden.

Dass dieses Material sich besonders in der Form von feinen oder gröberen Sanden und, wenn auch in viel geringerer Anzahl, in Form von vereinzelten Geröllen, weithin über den ganzen damaligen Meeresarm verbreiten konnte, wird keinem Anstand unterliegen können, wenn es auch als wohl unmöglich anerkannt werden muss, darüber genauere Beobachtungen zu machen.

Über die weitere Ausdehnung der Meeresbucht oder des Meeresarmes über einen Teil der angränzenden Formation des schwäbischen Jura hin, fehlen mir eigene Beobachtungen. Dagegen hat Herr Dr. Engel in diesen Jahresheften (1882, S. 56) wertvolle Studien aus der Ulmer Gegend veröffentlicht. Daselbst wird hervorgehoben, dass die heutige Konfiguration der Landschaft in jener Gegend drei treppenförmig abgestufte Höhenzonen erkennen lasse, die, von Süd nach Nord hintereinander liegend, an Höhe zunehmen. Auf den höchsten Punkten, nicht in den Niederungen, lagern dort zahlreiche Gerölle (jurassische Nagelfluh), die aus der nächsten Umgebung aus dem weissen Jura stammen; Gerölle aus dem braunen und schwarzen Jura fehlen. Die mittelmiocäne Zeit dieser Geröllbildung ergibt sich aus den Petrefakten, die, freilich nur spärlich, denselben eingebettet sind und aus den Pholadenlöchern, welche den jeweiligen Stand des tertiären Meeres an den Felsen bezeichnen. Dass in jener Gegend, z. B. bei Weidenstetten (l. c. S. 69), tertiäre Petrefakten mit solchen, die aus dem weissen Jura stammen und hier auf sekundärer Lagerstätte sich befinden, mit einander vermischt sind, ist ganz selbstverständlich, weil hier die Juraformation die unmittelbare Unterlage der marinen tertiären Schichten bildet. Die über die Alb hin am weitesten nach Nord vorgeschobene und zugleich noch heutzutage am höchsten gelegene Geröllzone von Gerstetten, Bräunisheim, Ettlenschiess etc. (l. c. S. 71) werden als die eigentliche Umgrenzung des mittelmiocänen Meeres zur Zeit des höchsten Standes desselben in dieser Gegend aufgefasst. Noch weiter gegen Norden gelangt man an den steilen, plötzlichen Abbruch des weissen Jura, durch welchen alle weiteren Untersuchungen abgeschnitten werden.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. 2. *Physodon Leccense* Gerv.
„ 3. *Hoplocetus crassidens* Gerv.
„ 4. 5. 6. *Delphinus* (*Beluga*) *acutidens* H. v. Meyer in verschiedenen Stadien der Abnutzung.
„ 7. 7b. *Ziphioides triangulus* n. sp.
„ 8. 8b. *Ziphioides obliquus* n. sp.
„ 9. 10. Abortivzähne von *Ziphius?*
„ 11—14. *Schizodelphis canaliculatus* H. v. Meyer sp.
„ 15—17. *Schizodelphis elongatus* n. sp.
„ 18—21. *Champsodelphis denticulatus* n. sp.
„ 22—23. *Champsodelphis cristatus* n. sp.

Ornithologischer Jahresbericht 1885.

Zusammengestellt von Frhr. **Richard Koenig-Warthausen.**

Das Nachstehende ist endlich ein erster Versuch nach langen Bemühungen.

Der im Journ. f. Ornith. Juliheft 1885 über d. J. 1883 gegebene Generalbericht der deutschen Beobachtungsstationen trägt an seiner Spitze ein Verzeichniss der Bezirke und der Mitarbeiter; während beispielsweise einer der verschiedenen Theile des Gebiets „Mitteldeutschland“ fünfzehn regelmässige Beobachter aufweist, imponirt die Gruppe „Süddeutschland“ in keiner Weise: für den östlichen Theil Bayern ist zwar nur ein einziger Referent, aber ein Mann von grosser Bedeutung (Jäckel) genannt, die westliche Hälfte, Elsass-Lothringen, Hessen, Baden und Württemberg, glänzt durch ein absolutes „Vacat“.

Einigermassen mag zu unserer Entschuldigung dienen, dass practische Ornithologen in Schwaben überhaupt seltener sind und dass unsere Forstbeamten, welche ja vielfach das Zeug zur Sache in vollstem Maasse haben, nicht ohne Grund vor einem Fragebogen zurückschrecken, der eine ganz ausschliessliche Beschäftigung mit dem Thema vorauszusetzen scheint.

Dass man aber auch aus Wenigem etwas machen kann, ohne zu „flunkern“ — und anderwärts wird's auch nicht immer glänzender sein — soll in dieser ersten Probe gezeigt werden und zugleich darin für die Zukunft eine Aufforderung liegen, Dasjenige zu beherzigen, was Haupt- und Zweigverein auf Grund des oberschwäb. Sitzungsprotocolls vom 2. Febr. 1884 in unserer Zeitschrift (1885, p. 337—343) dringend empfohlen und erbeten haben. Es ist wohl zu hoffen, dass unsere ornithologisch gebildeten Mitglieder endlich einmal aus ihrer schamhaften Bescheidenheit heraustreten und den Zusammensteller, welcher durch die Redaction der Einläufe nicht

den leichtesten Theil übernommen hat, mit zahlreichen Beiträgen unterstützen.

Dann kann auch später mancherlei wegbleiben, was jetzt beigezogen wurde, denn für dieses Mal schien es angezeigt, um der Sache mehr Körper und Gestalt zu geben, nicht nur vorjährige Beobachtungen in Parallele zu stellen, sondern in Ausnahmsfällen sogar noch weiter zurückzugreifen, auch stellenweise einige mehr allgemeine Bemerkungen einzuflechten.

Für ornithologische Jahresberichte kann natürlich das Kalenderjahr unmöglich den Termin bilden, denn nach Abgang der Herbst- und vor Ankunft der Frühjahrs-Vögel beherbergt der Winter in seiner ganzen Ausdehnung fremde Gäste. Das ornithologische Beobachtungsjahr muss also mit Beginn des Frühlings, wo die Wintergäste gehen und die Durchzügler sowie die Sommergäste kommen, anfangen und abschliessen mit dem vollen Schluss des Winters. Wenn dieses Mal hier auf den ersten Jänner abgeschlossen wird, so rechtfertigt sich diess nur ausnahmsweise damit, dass diese erste Probe möglichst bald unter die Presse kommen sollte; es ist darum auch der vorhergegangene Winter in ganzer Ausdehnung beigezogen und etwaige Beobachtungen aus Januar und Februar können immer noch nachgeführt werden.

Bezüglich des laufenden Inhalts ist Folgendes zu bemerken. Einige Daten sind aus Zeitungsberichten entnommen. Für Schussenried OA. Waldsee und Weissenau OA. Ravensburg haben die Herren Oberförster Frank und Probst Beiträge geliefert, für Erbach OA. Ehingen Frhr. v. Ulm-Erbach und dessen Gemahlin geb. v. Siebold; für dort ist zu bemerken, dass Beobachtungsdifferenzen daher rühren, dass diessmal zwei Forstbedienstete Aufzeichnungen gemacht haben, die sich also nicht immer glatt decken, wie ja überhaupt bei Ankunft der Zugvögel ein „erstes“ Bemerken ja häufig Zufallssache ist. Für Warthausen OA. Biberach rühren die Beobachtungen über Ankunft, Nisten und Wegzug ausschliesslich von meiner zweiten Tochter her, welche mit Kenntniss, Fleiss und Gewissenhaftigkeit schon seit mehreren Jahren mein ornithologisches Tagbuch führt; das mehr Jagdmässige (theilweise auch von auswärts) ist von meinen beiden Söhnen. Bei vereinzelten Notizen ist der Mittheilende, soweit nöthig, an der betreffenden Stelle namhaft gemacht. Beigefügte Trivialnamen rühren aus meiner näheren Umgebung her. Der am häufigsten vorkommende Ortsname Warthausen ist häufig mit W. abgekürzt und wo eine Ortsbezeichnung überhaupt fehlt, ist ebenfalls

Warthausen gemeint. Wo die Jahrzahl weggelassen ist, versteht sich stets das laufende Jahr 1885.

Auf dem altwürttembergischen Unterlande haftet noch nach wie vor, soweit nicht etwas rein zufällig in Erfahrung gebracht wurde, jenes ominöse „Vacat“ der südwestlichen Beobachtungsgruppe; möge man dort uns recht bald in Eifer überflügeln!

1) *Aquila?*

Laut Notiz vom 14. November im Staatsanzeiger Nr. 269 wurde bei Schloss Taxis OA. Neresheim ein „Steinadler“ von nahezu 2 Meter Spannweite geschossen. Derselbe dürfte wie die grosse Mehrzahl aller bei uns verzeichneten sogenannten Steinadler zum Seeadler, *Haliaëtos albicilla* Savign. L. gehören, welcher unter allen Arten am häufigsten aus dem Norden und Osten zufliegt. Ein angeblich mehrmals bei Ravensburg gesehener grosser Adler soll 18. December bei der zwischen Biberach und Warthausen gelegenen Kiesgrube von einer Eiche abbäumend über das Rissthal weggestrichen sein.

2) *Pandion haliaëtos* Savign. L., Fischadler.

Nach Zeitungsnachrichten v. 10. October (schwäb. Merk. — Anz. v. Oberl. Nr. 232) hatten sich bei Zwiefalten OA. Münsingen zwei Fischadler, offenbar ein Paar, durch Schädigung der Forellenwasser bemerklich gemacht; ihr pfeilartiges Hinabtauchen in das klare Wasser des Aachflüsschens und wie einer einen Fisch in den Fängen tragend im Wald aufbäumte, wird a. a. O. beschrieben. Nächst dem Orte wurde das eine Exemplar von Forstwächter Gawatz 9. October erlegt; das andere Stück soll nachher ebenfalls geschossen worden sein. Ungeachtet der nicht zu bestreitenden Schädlichkeit des Vogels müssen wir vom ornithologischen Standpuncte aus bedauern, dass die einzige in Württemberg horstende Adlerart in Gefahr steht durch Ausrottung bald aus unserem Gebiet zu verschwinden. Als Brutvogel ist mir der Fischadler aus Oberschwaben nur aus der Gegend von Heiligkreuzthal und Wilflingen OA. Riedlingen bekannt, beides Orte, welche der diessjährigen Erlegungsstelle bedenklich nahe liegen. Von Wilflingen erhielt ich 22. April 1876 ein altes Weibchen mit Brutfleck und 8. Mai 1877 2 frische Eier von 4 im Horst gelegenen; das Paar wechselt hier zwischen zwei Horsten ab. Weitere Eier, zwei hochberütet als ganzen Satz, bekam ich 1876 aus gräfl. Pückler'schem Forst im Kocherthal bei Gaildorf.

3) *Buteo vulgaris* Bchst., Mäusebussard.

„Hack, Mauser". 17. April W. Horst in einer Tanne des Wäldchens bei den Risshöfen mit 3 stark bebr. Eiern. Erbach 1. Mai 1884 bis dahin 1885 geschossen 10 Stück.

4) *Milvus regalis* Briss., Königsgabelweih.

„Gabler, Melan". Ankunft Weissenau („selten") 24. Febr., Erbach je ein St. 28. Febr. u. 1. März (1884—85 dort geschossen 4 St.), Schussenried 23. März; nächst W. 20. April 3 frische Eier aus der Biberacher Stadthalde aus einem auf einem Kirschbaum! gestandenen Horst.

5) *Hypotriorchis subbuteo* Boie L., Baumfalk.

Den ganzen Sommer über einzeln bemerkt; brütet in Feldhölzern, z. B. bei W. im Risshöfener Wäldchen. 1883 war ein mit abgeschossenem Fang aufgelesenes Männchen 20. Mai bis 6. Juni mit geschindeltem Fuss in unserer Pflege, frass schliesslich aus der Hand und entflog mit dem Verband am heilen Glied.

6) *Cerchneis tinnunculus* Boie L., Thurmfalk.

Horste auf Tannen meist unter Benutzung alter Krähennester, in Nagelflue-Löchern der Kiesgruben und auf Kirchthürmen. Wiederholt bei W. geschossen, z. B. Weibchen 18. October beim Uhu und immer mit dem schädlichen Sperber verwechselt; die 1884—85 bei Erbach erlegten 6 „Sperber" mögen ebenfalls theilweise hieher gehören. Hielt sich den ganzen vorhergehenden Winter mitten in München auf, wie ich auch das vereinzelte Dableiben in 2—3 Exemplaren aus dem November 1865, Januar 1866, 8. December 1884 und soeben noch 28. December mit 3 St. im Rissthal für W. bestätigen kann.

7) *Strix flammea* L., Schleierkauz.

„Goldeule". 20. April ein Paar im leeren Taubenschlag des hiesigen Schlosses, dessen 5 Eier 2. Mai in Folge baulicher Störungen verlassen waren; ein erstmaliges Fehlen der Rauchschwalben auf den Kornbodenräumen wird diesen Gästen zuzuschreiben sein. Ein zweites Nest soll sich auf einem Speicher der Oekonomiegebäude gleichzeitig befunden haben. Gemeiner Nistvogel am Schloss Erbach bei Ulm.

8) *Otus vulgaris* Flem., Waldohreule.

Regelmässiges Heulen im Gartenwäldchen schon im Winter (1884), namentlich aber nachher vom März an; 19. April Junge in

einem Krähennest im Thiergarten, welche einschliesslich der Alten etwa zu sechsen über das ganze Frühjahr in den Gartenanlagen sich aufhielten. Diese nützlichen Mäusevertilger fallen, obgleich gesetzlich geschützt, vielfach dem Aberglauben und der Rohheit zum Opfer; im Risshöfener Wäldchen wurde im April eine grössere Anzahl getödteter Exemplare in allen Altersstufen gefunden.

9) *Iynx torquilla* L., Wendehals.

25. April W. im Garten rufend, 24. Mai nistend in der Schlosshalde. Fehlte früher völlig, hat auch keinen Namen (im Unterland „Ådernbendel") und fiel erst seit 1881 auf; Mai und Juni jenes Jahres war ein Paar dauernd im „Nusstobel", von wo das eigenthümliche Rufen 12. Mai verzeichnet ist; 14. April war 1 St. unmittelbar am Schloss in ein Loch einer Mauerterrasse geflogen und hatte auf einem Fliederbusch gerufen, gleichzeitig war ein Paar in den Obstgärten des Dorfs. Einen jungen Vogel hat 1882 GRELLET für Munderkingen verzeichnet.

10) *Gecinus viridis* BOIE L., Grünspecht.

Vom 23. Februar ab trommelte ein Paar wochenlang im Parkwäldchen unseres Gartens. Hackt sich Winters, Nahrung suchend, in die Ameisenhaufen ein.

11) *Picus major* L., Rothspecht.

Seit Anfang November regelmässig in einem Staarenhaus des Gartenwäldchens übernachtend (1884 im April gleichfalls an einem Nistkasten beschäftigt und 9. Juli 1 St. noch im Garten), Winters 2—3 St. regelmässig am Futterbrett und an aufgehängtem Speck.

12) *Cuculus canorus* L., Kuckuck.

Ruft bei Erbach 10. u. 19. April, Weissenau 13. April (sonst 9.—10. April), Schussenried 16. April. Das für Warthausen diessmal ausnahmsweise auf fremde Meldung hin verzeichnete Datum „21. März" wird auf Irrthum beruhen, da langjährige Aufzeichnungen zwischen 11. u. 26. April schwanken, z. B. 1883 15. April, 1884 bei Schwendi OA. Laupheim 21. April gesehen und 8 Tage vorher gehört.

13) *Alcedo ispida* L., Eisvogel.

Oberschwäbischer Brutvogel und alljährlich Winters an der Riss, namentlich nächst dem Bahnhof W. an seichtem Nebenwasser, so z. B. 31. Januar (1883 16. Januar, 1884 13. Februar und 12. December),

wo ein Exemplar allernächst der Beschauerin einen Fisch heraufholte und ohne jede Scheu verzehrte. 24. Januar schoss einer meiner Söhne in der Dämmerung 1 St. irrthümlich unter aufstehenden Beccassinen.

14) *Upupa epops* L., Wiedehopf.

31. Mai an der Eisenbahnlinie bei Erbach. Meine einzelnen Daten für Oberschwaben sind überhaupt spärlich (ein Halbdutzend Fälle von hier und Nachbarschaft), weil hier ausgedehnte Viehwaiden, grosse Obstgüter mit hohlen Bäumen, geköpfte Weiden und ähnliche Anziehungspuncte weit mehr fehlen als im Unterland.

15) *Cypselus melba* Illig. L., Alpensegler.

Dass diese Art Oberschwaben bisweilen berühre, war mir nie zweifelhaft; schon Landbeck (1834) erwähnt ihr Streichen durch Württemberg und führt ausdrücklich 2 Exemplare auf, das eine damals von Ehrenfels OA. Münsingen in die Sammlung des landwirthschaftlichen Vereins gekommen (wobei er irrthümlich ein Nisten im dortigen Glasthal annimmt), das andere 1832 bei Kirchberg a. Jagst gefangen und in der Sammlung des Fürsten v. Hohenlohe-Kirchberg befindlich. Die rigorose Kritik, aus welcher in jüngster Zeit die Landes-Fauna für das vom k. stat.-topogr. Bureau neu herausgegebene „Königreich Württemberg“ hervorgegangen ist, hat diesen Vogel weggelassen; er hat sich aber sofort wieder angemeldet, indem 12. April 1884 innerhalb Schloss Wolfegg OA. Waldsee ein altes Weibchen gefangen und durch die besondere Güte des Fürsten v. Waldburg-Wolfegg-Waldsee an die vaterl. Sammlung geschenkt wurde. Wenn nun im heurigen Jahre Oberförster Probst, gewiss ein zuverlässiger Beobachter, bei Weissenau schon 16. April einen *Cypselus* gesehen hat und 18. April auch von Erbach ein solcher verzeichnet ist, so liegt es nahe, an diese als die weit früher kommende Art zu denken, während die nachfolgende meist erst unmittelbar vor oder nach 1. Mai einzutreffen pflegt.

16) *Cypselus apus* Illig. L., Mauersegler.

„Grosser Steuer“. Ankunft Warthausen 26. April (1883 3. Mai, 1884 Stuttgart 4. Mai, W. 8 Tage später; Erbach nach Baronin Ulm: 1880 2. Mai, 1881 u. 1882 1. Mai, 1883 6. Mai). Weiteres vergl. Jahresh. 1884 p. 318.

17) *Chelidon urbica* Boie L., Hausschwalbe.

Ankunft Warthausen 8. April, Weissenau 11.—13. April, Abzug W. 18. October; nistet hier zwar häufig unten im Dorf, nicht

aber auf unserer Berghöhe, obgleich vor einigen Jahren versucht worden ist, ein vereinzeltes Nest an ein Fries der Oekonomiegebäude anzubauen.

18) *Cotyle riparia* Boie L., Uferschwalbe.

„Steuerlen“. Ankunft Erbach 5. April. Nistet gesellig in Sandadern steiler Kiesgruben und im tertiären Vohsand, selbst wenn dessen Wände unter der Erdoberfläche abgeteuft sind.

19) *Hirundo rustica* L., Rauchschwalbe.

Ankunft Schussenried 30. März, Erbach 2. April, Rissthal bei W. 4. April, Weissenau 9. April (1884 W. 30. März, Munderkingen 4. April, München 6. Februar!). Abzug des Hauptflugs von Warthausen 23. October, eine einzelne noch im November da, ebenso 1 St. 15. November im Schlossgarten zu Friedrichshafen, wo grosse Schwalbenflüge 31. October am Bodensee gewesen waren. Während 1884 auf einer einzigen Bühne des hiesigen Schlosses fünf bewohnte Nester gewesen waren, wurde 1885 wegen der seither eingezogenen Schleiereulen kein einziges dort besetzt.

20) *Muscicapa grisola* L., grauer Fliegenfänger.

„Hauslerche“. Kommt nach Landbeck in den ersten Maitagen; im hiesigen Garten 30. März (1883 21. April, 1884 28. März!). 14. Juni Nest auf dem Lattengitter hinter einem Sauerkirschenspalier, das 20. Juni Junge enthielt, welche 1. Juli ausflogen. Die Nester finden sich in den verschiedensten Lagen: 1882 10. Juni in einer jungen Tanne am Fussweg vom Dorf herauf mit 4 Eiern; am nehml. Tag auf einer Spalierlatte hinter einem Apricosenbaum; 1883 4. Juni in einem Hollunderstrauch mit 4 Eiern, aus welchen 2 Tage später Junge auskamen; 23. Juni flügge Junge; 1884 18. Mai frisch ausgebautes Nest in einem Hollunderbusch, 26. Mai mit Eiern belegt; 26. Mai ein Nest auf dem Schlossportalgesimse; 19. Juni desgl. auf einer Spalierlatte, 10. Juli Junge enthaltend, welche 20. d. M. ausflogen; 27. Juli ein weiteres mit 4 Eiern in einem durch einen ausgebrochenen Stein entstandenen Mauerloch.

21) *Muscicapa collaris* Bchst., weisshalsiger Fliegenfänger.

Erscheint W. erst seit etwa zwölf Jahren fast regelmässig im Frühling in unserem Obstgarten: 1874 16. Mai, 1876 20. April, 1884 24. und 25. April 4 Exemplare.

22) *Lanius excubitor* L., grosser Grauwürger.

„Steinelster". Nicht häufiger Nistvogel, Winters einzeln auf Strassenbäumen. Beobachtet bei Erbach 23. Februar, 7. März, W. 5., 12., 18. October (2 St. beim Uhu erlegt) und 28. December (am Bahnhof von einer Pappel herabgeschossen).

23) *Enneoctonus collurio* Boie L., Neuntödter.

„Dorndreher". Ankunft Erbach 5. Mai.

24) *Regulus ignicapillus* Brhm., feuerköpfiges Goldhähnchen.

Nistvogel W. im Gartenwäldchen auf Tannen mit weit herabhängenden Aesten, hat hier einst auch in einem ganz freistehenden Thujabusch in Mannshöhe gebrütet; Winters mit Tannen- und Haubenmeisen durchstreicend (z. B. 12. Febr. 1883).

25) *Mecistura caudata* Lch. L., Schwanzmeise.

„Pfannenstiel". 8. März! ausgebautes Nest W. auf einem Wallnussbaum, das bei nachher eingetretenem rauhen Wetter längere Zeit unberührt blieb, später aber dennoch zur Brut benutzt worden ist. Hat im Schlossgarten zu Stuttgart 28. Februar! 1849 gebaut (vergl. Naumannia I, 3, 71).

26) *Parus major* L., Kohlmeise.

„Spiegelmeise". Im Winter 1885 auf 86 am Futterplatz weit häufiger als im Vorjahr.

27) *Parus coeruleus* L., Blaumeise.

Hat mit der vorgenannten und mit der nachfolgenden Art stets in den Nistkästen des Gartens gebrütet; keine von allen dreien hat aber hier in diesem Sommer genistet, wohl wegen der vorjährigen „Haselmaus-Episode" (vergl. Jahresh. 1885, p. 68); 1884 10. Mai in einen hohlen Apfelbaum zufliegend, welcher auch 10. Juli 1883 die Jungen barg. Winters häufig am Futterbrett.

28) *Parus palustris* L., Sumpfmeise.

3. Mai Junge in einem hohlen Birnbaum, wo 10. Mai 1884 ebensolche waren und 23. Mai ausflogen. Am Futterbrett die häufigste Art, schon im Spätherbst aus alter Erinnerung ihrer Füttererin dreist entgegen- und nachfliegend; ein Vogel mit lahmem Bein macht sich heuer besonders bemerklich.

29) *Sitta europaea* L., Spechtmeise.

„Blauspecht, Kleiber". Vier Paare in Staarenhäusern des Gartens; das eine hievon hat, obgleich Bäume mit Nistkästen in nächster

Nähe zur Auswahl sind, in meiner „Staaren-Colonie“ d. h. unter siebenzehn an einem Hausgiebel aufgehängten Häuschen in der untersten Reihe accurat das mittelste usurpirt und gegenüber den sechzehn lärmenden Staarenfamilien ein würdig-ernstes Ortsvorsteheramt geführt. 1884 begannen sie schon 30. Januar an den Brutplätzen lebhaft zu werden und 21. April befand sich in der Schlosshalde ein Paar in lebhaftem Streit mit Blaumeisen wegen eines Astlochs (Weiteres vergl. Jahresh. 1884, p. 321).

30) *Certhia familiaris* L., Baumläufer.

Bei Warthausen-Biberach keineswegs häufig. Brütet im Schussenrieder Forst in Staarenklötzen. Ein Paar wurde W. vom 28. April an im „unteren Garten“ beobachtet und dort dessen Nest 15. Mai in einem kleinen Loch eines ziemlich niedrigen Thiergarten-Zaunpfostens mit 3 todten Jungen aufgefunden, welche bei dem damals eingetretenen Schneefall verlassen worden waren; 16. August ein einzelner Vogel im „oberen“ Gemüsegarten (1884 17. März ebenda ein gepaartes Paar); 24. Januar und 11. December je 1 St. am Futterbrett.

31) *Turdus viscivorus* L., Misteldrossel.

„Ziemer, Zierling“. Vereinzelter Brutvogel Oberschwabens. Singt Weissenau 15.—20. Februar.

32) *Turdus pilaris* L., Wachholderdrossel.

„Krametsvogel“. Warthausen 2. Januar zahlreich im Ried, 1 St. zu Feststellung der Art geschossen; Erbach 23. Januar einzeln, 3. Februar mehrere.

33) *Turdus musicus* L., Singdrossel.

„Trostel“. In gleichem Verhältniss in Abnahme wie die Amsel in Zunahme. Singt erstmals Schussenried 8. Februar, im Schlossgarten von W. 24. Februar (1884 9. März, 1883 13. Mai. Nest mit 4 Eiern in mannshoher Tanne, 20. Mai Junge enthaltend).

34) *Turdus merula* L., Schwarzdrossel.

Singt W. 20. Februar (1884 12. Febr.), Weissenau 15. März. 8. April in einem Taxusbusch erstes, 14. April drittes Ei, 3 Junge 24 April, die 11. Mai ausflogen; 4. Mai frisch ausgebautes Amselnest im Wald in niedrigem Tännchen, 7. Mai 2 Eier enthaltend; 23. Mai ein weiteres in einem Jasminbusch des Gartens; 4. Juni eines mit 5 Eiern an einen Hollunderstamm angebaut, wo die Jungen

26. Juni ausgeflogen waren. Das Paar, von welchem Jahresh. 1884 p. 320 erzählt worden ist, dass 11. Mai 1884 dem Männchen von einem Raubthier der Schwanz ausgerissen und das Nest sammt einem hart an dasselbe angebauten Weidenlaubsänger-Nest daraufhin verlassen wurde, hatte bereits 24. d. M. in einem Jasminbusch einen neuen Nothbau, völlig durchsichtig und ohne Einbau von Erde; 20. Juni waren hier flügge Junge und das Männchen hat sich bis zur Mauser durch das völlige Fehlen des Schwanzes höchst komisch bemerklich gemacht.

35) *Ruticilla tithys* Scop., Hausrothschwanz.

Angekommen Weissenau 5. März! Erbach 25. März, mehrfach 1.—6. April, Warthausen 28. März (1883 4. April, 1884 14. März). Vor dem hiesigen Schlossportal stehen ziemlich frei unter kleinen Blechdächern zwei französische Bronce-Geschütze aus der Kriegsbeute von 1870, „L'Ecrivain“, gegossen zu Strassburg unter König Louis-Philipp, und „L'Alsacien“ ebendaher von Präsident Louis-Napoleon. Ein Rothschwanzpaar, welches seine erste Brut unter dem Portaldach vollendet hatte, zog zuerst in den Ecrivain, verliess aber bald die dort eingetragene Unterlage und siedelte in den heimischeren Alsacien über; hier hat es — ein schönes Friedensbild! — im blanken Kanonenrohr 10.—15. Mai seine fünf Eier gelegt und Junge grossgezogen, die 31. Mai auskrochen und 14. Juni abflogen. Junge zweiter Brut im Futterhaus des Damwilds 30. Juni; eben hier hatte 10. Mai 1884 ein Nest mit 5 Eiern nur eine starke Spanne (Nestbreite) weit vom ebenfalls besetzten Nest eines Bachstelzenpaars entfernt gestanden!! Dieses einträchtige Zusammennisten erklärt sich wohl dadurch, dass die neu eingezogenen Bachstelzen etwas früher zu bauen begonnen hatten, die Rothschwänze aber den seit Jahren benutzten Raum nicht preisgaben. 1882 fütterte ein Rothschwanz im hiesigen Garten eine junge Grasmücke (wohl *S. cinerea* Lath.); über derartige Stiefelternschaften hat einst der alte Brehm berichtet.

36) *Erythacus rubecula* Cuv. L., Rothkehlchen.

Ankunft Erbach 28. Februar (mehrere 10. März), Weissenau 1. März; singt bei Schussenried 1. April. 12. December bei Syrgenstein im bayr. Allgäu nächst unserer Landesgrenze 1 St. bei tiefem Schnee und —15° Rr. (Gf. Waldburg); in milden Wintern bleiben bekanntlich einzelne. Nester W. 1882 15. Juni mit

5 Eiern in hohlem Hollunderbaum, 1883 in einem Erdloch des Thiergartens 27. Mai 7 Eier, die Jungen 9. Juni.

37) *Accentor modularis* Bchst., Hecken-Flüvogel.

„Braunelle". 26. Mai verlassenes Nest mit 3 Eiern von Mettenberg OA. Biberach. Nistvogel des Gartens.

38) *Sylvia atricapilla* Lath., Schwarzkopf.

„Schwarzplättle". Angekommen Erbach 9. April, singt erstmals Stuttgart 17. April, Warthausen 20. April, Schussenried 28. April (W. 1884 23. April bis 21. August). 11. Mai W. 4 Eier in einem Jasminbusch. Ende Juni benutzte eine Schwarzkopf-Familie längere Zeit ein leeres Amselnest zum Uebernachten. 1884 16. Mai in einem zwischen Traubenkirschen-Schösslingen eingebauten Nest 2 Eier; ein 19. Mai noch leeres Nest in einem Hollunderbusch enthält 24. Mai 4 Eier, 5. Juni Junge, welche 19. Juni ausgeflogen waren; 10. Juli hoch in einem baumartigen Hollunder ein Nest, dessen Junge 16. d. M. ausflogen.

39) *Sylvia curruca* Lath., Klappergrasmücke.

12. Juli W. frisch ausgebautes Nest in einem hochstämmigen Rosenbäumchen. Nistet nicht nur niedrig, z. B. in dichten Hecken, sondern auch im Gipfel hoher Syringenbüsche und auf Obstbäumen.

Die Dorn- und die Gartengrasmücke (*S. cinerea* und *S. hortensis* Lath.) sind merkwürdiger Weise in den letzten Jahren hier nistend nicht beobachtet worden, während früher jene häufig im Gartengestrüpp und in Repsfeldern, diese vereinzelter im Laubgebüsch des Gartenwäldchens und in Nadelholz-Dickungen brütete. Die Ankunft von „Grasmücken" ist für Erbach 2. u. 15. Mai verzeichnet.

40) *Phyllopneuste rufa* Mey., Weidenlaubsänger.

Singt W. Ende März. 14. Juni Nest in einem kleinen Tannenbusch ausgebaut; des 10. Mai 1884 unmittelbar unter ein bewohntes Amselnest angebauten Nests ist bereits Erwähnung gethan. Häufig in lichten Tannenculturen namentlich an Berghalden, regelmässiger Gartenvogel.

41) *Hypolais icterina* Vieill., Bastardnachtigall.

„Gelbe Grasmücke, Spottvogel". Singt W. 3. Mai; vier Paare im Garten. 1884 12. Mai nahm ich aus einem 2 Mann hoch in einem Jasminbusch erbauten Nest das einzige Ei weg, welches ich ganz entschieden für verlassen halten musste, nachdem es eine volle

Woche allein gelegen hatte und die Vögel sich gar nicht mehr sehen liessen; als ich Tags darauf das geplünderte Nest abschneiden wollte, sass darin das Weibchen über einem frisch gelegten Ei! 14. Juni enthielt es Junge, welche 19. d. M. bereits ausgeflogen waren. Das Männchen wurde wiederholt beobachtet, wie es auf den Eiern sitzend sang.

42) *Motacilla alba* L., gemeine Bachstelze.

Angekommen Erbach 11. u. 19. Febr. je eine, seit 21. Febr. mehrere, Warthausen 22. Februar, Schussenried 23. Februar, Weissenau 25. Februar; letztmals bemerkt W. 18. October (1884 21. October). Landbeck setzt den Aufenthalt in Württemberg von Anfang März bis Ende October.

43) *Motacilla boarula* Penn., Gebirgsbachstelze.

„Gelber Wasserstelz". 31. Januar an der Riss nächst dem Bahnhof W. 1884 20. Februar im Remsthal bei Strümpfelbach (Schwäb. Merk.).

44) *Alauda arvensis* L., Feldlerche.

In Oberschwaben „Lörch" (masculin.). Ankunft Erbach 31. Januar (erste) und 5. Februar (mehrere); singt Weissenau 10. Februar, Schnssenried 14. Februar („Tags zuvor gesehen"), Giengen a. Brenz nach Zeitungsberichten vor 21. Febr., Warthausen 24. Febr. (1884 6. Febr.).

45) *Galerita cristata* Boie L., Haubenlerche.

Allwinterlich auf den Landstrassen des Unterlandes und mitten in der Stadt Stuttgart; 11. December 1885 zwischen dort und Ludwigsburg, 1884 22. December auf dem Bahnhof Ulm. Brütet seit einigen Jahren bei Rottenburg a. N., Ulm und Essendorf OA. Waldsee.

46) *Emberiza citrinella* L., Goldammer.

„Lemmeritz" (masculin.). Singt W. 22. Febr. (1884 14. Febr.) und trägt bereits 27. Februar! Nistmaterial. 1884 24. April zwei Nester mit 4 und 2 Eiern, jenes im Gras an einem Fahrweg-Rain, dieses in einer Hecke; 24. Mai wieder am Boden mit 4 Eiern und 24. Juni im Gras 2 flügge Junge.

47) *Euspiza melanocephala* Blas. Scop., Kappenammer.

Nach briefl. Mitth. von G. Grellet (welcher über diesen Zuwachs zum vaterl. Verzeichniss besonders berichten wird) 23. August

ein Männchen als Irrgast bei Munderkingen OA. Ehingen sicher beobachtet.

48) *Pyrrhula rubicilla* Pall., Gimpel.

„Golle“. Vom Spätherbst an über den ganzen Winter in kleinen Gesellschaften streichend, überall, besonders gern im Garten und gehen auf's Futterbrett.

49) *Acanthis carduelis* Bchst. L., Stieglitz.

„Distelvogel“. 14. Mai W. im Thiergarten an der Mittagsseite des Schlossbergs hart unter unseren Fenstern in einem hohen Hollunderbusch zwischen schwankende Zweige bauend; die glücklich ausgekommenen Jungen mit den Alten wurden den ganzen Sommer im Garten bemerkt; erste Beobachtung des Nests in hiesiger Gegend, wo die Art keineswegs häufig ist. 21. December 10 St. im Feld.

50) *Chlorospiza chloris* Bp. L., Grünling.

Erst in den letzten Jahrzehnten als Brutvogel W. im Garten eingewandert. Singend („rätschend“) 1880 2. April, 1882 22. Februar, 1883 8. April, 1884 5. März; 1885 10. Mai war ein Nest in der Tannenhecke des „Schlosswegs“ noch leer, enthielt 16. d. M. 6 Eier und 30. Mai Junge.

51) *Fringilla coelebs* L., Buchfink.

Erster Finkenschlag Weissenau 22. Februar, Schussenried 25. Februar („sehr warmer, wolkenloser Frühlingstag, —2° C.“). Baut W. 3. Mai auf einem Apfelbaum, 23. Mai in einer aufgeschossenen Tannenhecke (1 Ei), ebenso in einem Hollunderbusch, 24. Mai in einem Weissdornstrauch. 1884 war ein Nest an eine glatte eiserne Säule eines Gartenhauses zwischen die noch unbelaubten Ranken von Osterluzei (*Aristolochia*) völlig offen und weithin sichtbar angebaut; obgleich der Platz sehr besucht war, kamen die Jungen aus den 10. Mai vorhandenen 4 Eiern 15. d. M. aus und flogen am 25. ab; ein Nest auf einem Birnbaum enthielt 8. Mai 4 Eier, 25. Mai 5 Junge, die 6. Juni ausgeflogen waren; ein anderes Nest in der „Schlosshalde“ enthielt 7. Juni Junge. Meine Tochter Elisabeth führte mich 26. Mai 1883 an einen ihr unklaren Fund; es war ein kaum in Brusthöhe in eine dichte Hagenbuchenhecke eingebautes Finkennest kleinster und zierlichster Art mit 5 Eiern weit unter normaler Grösse, langgestreckt, auf rosenröthlichem Grund sparsamst und eigenthümlich gezeichnet. Die wundervolle Varietät wurde ver-

geblich geschont, denn in der Nacht nach 8. Juni holte ein Raubthier die Tags zuvor ausgeschlüpften Jungen.

52) *Fringilla montifringilla* L., Bergfink.

„Dahnfink". 26. Februar gegen zweihundert Stück durch das Gartenwäldchen ziehend, nachdem 28. December 1884 15—20 Exemplare auf dem Futterbrett eingefallen waren. Erschienen 27. September! in Trauchburg OA. Wangen am Futterbrett; am folgenden Tag fiel tiefer Schnee und seither (d. h. bis in den December) war keiner mehr zu sehen (Graf Waldburg).

53) *Sturnus vulgaris* L., Staar.

Ankunft Erbach 24. Januar (erster) u. 5. Februar (mehrere), Weissenau 31. Januar, Warthausen im Ried des Rissthals 3. Februar (6 St. gezählt), bei den Nistkästen am Schloss 6. Februar (1883 10. Februar am Schloss, 1884 30. Januar auf frischgedüngtem Feld im Rissthal, 9. Februar oben), Schussenried (—6° C.) 7. Februar. Nach Zeitungsnachrichten zeigte sich ein Flug bei Nufringen OA. Herrenberg schon 12. Januar, nach gleicher Quelle bei Riedlingen seit Anfang Februar und bei Giengen a. Brenz etwa 7. d. M. Junge, leicht constatirbar durch das Auswerfen der Eischalen, W. 3. Mai (1883 12. Mai, 1884 14. Mai). Abzug bei Weissenau 18. October.

54) *Oriolus galbula* L., Pirol.

„Goldamsel". Ankunft Weissenau 25. April, Erbach 7. Mai, Schussenried 9. Mai; flötete Ende Mai mehrere Tage in unserem Gartenwäldchen.

55) *Garrulus glandarius* Briss. L., Eichelheher.

„Nussjägg". Es wurden hier zwar nur 13 St. weggeschossen (einmal 5 St. in einer Viertelstunde), die Art war aber trotz starkem früheren Abschuss (vergl. Jahresh. 1885, p. 73) so häufig wie je.

56) *Pica caudata* K. u. Bl., Elster.

„Krägersch, Kägretsch". Erbach 1884—85 geschossen 7 St. Bei W. namentlich im Ried und bei Langenschemmern, auch auf der Höhe hinter Röhrwangen und an den jenseitigen Halden gegen Mettenberg, heuer besonders im Thal doppelt so viele bemerkt als im Vorjahr; Jahre lang schien der schädliche Vogel fast ganz zu fehlen. 1883 8. April Nest mit erstem Ei aus der Höfner Halde.

57) *Corvus corone* L., Rabenkrähe.

Trugen 8. März Nestmaterial (1884 besahen sie sich schon 30. Januar paarweise die Brutplätze im Garten und sammelten 21. Februar Stecken im Thiergarten). 11. April Nest in einer Weide an der Riss mit 6 Eiern und zwei weitere im Ried mit 4 u. 5 Eiern auf Kiefern; Junge 19. April. Bei Erbach wurden 1884—85 29 St. weggeschossen; ich begnüge mich zum Schutz der Singvogelnester mit dem Zerstören der Bruten in Park und Nachbarschaft. Zeitig im Herbst sammeln sich hier die Schaaren, noch nie aber sind Abends so viele Krähen zur Nachtruhe zusammengekommen wie im heurigen December, denn eine niedrige Schätzung ergiebt über 2000 Stück.

58) *Corvus cornix* L., Nebelkrähe.

Winters hier recht vereinzelt unter den schwarzen Krähen; 1884 schon 15. October 1 St. im Schlossgarten zu Achstetten OA. Laupheim, 8. December 2 St. Warthausen; December 1885 vergeblich gesucht. — Nach briefl. Mitth. von Herrn Ramberg in Gothenburg haben in Schweden die Jagdgesellschaften bei Nebelkrähe und Elster Prämien auf die Eier und Vögel gesetzt.

59) *Corvus frugilegus* L., Saatkrähe.

Nur von Herbst bis Frühjahr unter den vorigen Arten und häufig übersehen. Bei Neckarschwarzach in Baden strichen nach Frhrn. v. Schilling die ersten 18. October durch.

60) *Nucifraga caryocatactes* Briss. L., Tannenheher.

August 1 St. Schwarzwald (Herrenalb-Loffenau), September 2 Weibchen Friedrichshafen (Oberdörfer); 2. November jüngeres Weibchen aus dem Wald von Eltingen OA. Leonberg (Ver.-Samml.); bei Biberach 10.—12. November (1 St. ausgestopft); während der Hirschbrunft im Allgäu am schwarzen Grat und Umgebung vielfach gehört und gesehen (Graf C. v. Waldburg). Bei Neckarschwarzach in Baden hielt sich eine grössere Anzahl im Spätherbst etwa drei Wochen lang auf; sie zeichneten sich durch aussergewöhnliche Vertrautheit aus, so dass die Waldhüter verschiedene einlieferten (Frhr. v. Schilling). Ueber das diessjährige Erscheinen in Oesterreich, Ungarn, Böhmen und Sachsen haben die Herren v. Tschusi-Schmidhoffen, A. Bayr, v. Dombrowsky, Prof. Szikla und Michel (Mitth. d. Ornith. Ver. in Wien, 1885 Nr. 25—31) berichtet.

61) *Columba palumbus* L., Ringeltaube.

Ankunft Erbach 23. u. 28. Febr., Schussenried 25. Febr., Weissenau 26. Febr. Scheint, obgleich einmal gehört, als hiesiger Gartenbrutvogel (bis drei Paare) von den Rabenkrähen vertrieben zu sein. — 4. September!! 1876 am Schlossberg nur 2 Mann hoch in einem Haselbusch ein Nest mit einem Ei und einem eben ausgekrochenen Jungen.

62) *Turtur auritus* Gr., Turteltaube.

„Ringtäublein". Angekommen Erbach 5. April, ruft Weissenau 21. April. 2 Stück Juli bei Wachendorf OA. Horb geschossen (im Sommer 1884 als Seltenheit W. im Risshöfener Wäldchen).

63) *Tetrao bonasia* Lath., Haselhuhn.

19. November nächst Tübingen beim „Waldhörnle" geschossen.

64) *Perdix cinerea* Lath., Rebhuhn.

Paaren sich bei Schussenried 24. Februar. Auf den freiherrlich Ulm'schen Jagden bei Erbach nach der Schussliste vom „1. Mai 1884 bis dahin 1885" 243 St. erlegt. Einer meiner Söhne schoss W. vom 18. August bis 3. October 22 St. Ziemlich gutes Hühnerjahr. Ein Paar brütet bald im Obstgarten, bald im Wildpark.

65) *Coturnix communis* Bonn., Wachtel.

Schlägt Erbach 19. Mai, Schussenried 27. Mai. Geschossen von meinen Söhnen vom 17. August ab 6 St., davon das letzte bei Langenschemmern noch 31. October (Erbach 1884 auf 85 14 St.).

66) *Crex pratensis* Bchst., Wachtelkönig.

Ruft W. im Thal 9. Juni (1884 18. Mai). 1884 auf 85 bei Erbach 3 St. geschossen. Der Ruf des „Wiesenschnarrers" ist zwar im Fragebogen der statist. Landesanstalt aufgeführt, anderwärtige Beobachtungen gingen aber nicht ein.

67) *Fulica atra* L., schwarzes Wasserhuhn.

„Blässhuhn". Angekommen Schussenried 19. Februar. Brutvogel aller grösseren Weiher und Seen.

68) *Vanellus cristatus* Mey., Kiebitz.

„Geibitz". Erbach 9. Februar, Schussenried 25. Februar. 11. u. 24. April im Röhrwanger Ried bei W. mindestens zwanzig Brutpaare bestätigt; December 1883 noch schaarenweise dort.

69) *Aegialites hiaticula* Boie L., Sandregenpfeifer.

3. October ein jüngeres Paar bei unfreundlichem Wetter auf einer trockenen Wiese nahe der Riss im Ried von Warthausen; beide wurden, das eine Stück Vormittags, das andere gegen Abend, von meinen Söhnen erbeutet und als für die vaterl. Ver.-Samml. neu dorthin abgegeben; im Magen des Weibchens war nur Sand, in demjenigen des Männchens fanden sich neben solchem Käferbruchstücke, Neuropterenflügel und Spinnenfüsse.

Charadrius pluvialis L., der Goldregenpfeifer, wurde laut Zeitungsnachrichten aus Friedrichshafen vom 22. November 1884 als ein seltener Streifer am Bodensee und als am genannten Tag für die Sammlung des Bodenseevereins erlegt aufgeführt; um dieselbe Zeit wurden verschiedene Exemplare an der Eisenbahnlinie, namentlich bei Erbach bemerkt. — *Eudromias morinellus* Boie L., der Mornellregenpfeifer wurde von mir und Baron Schilling in einem jüngeren Exemplare auf der höchsten Spitze der Frohnalp ob Stoos (1293 Meter) im Canton Schwyz 25. August d. J. über eine Viertelstunde lang auf sechs Schritt Entfernung beobachtet und war so vertraut, dass mein Begleiter ihn skizziren konnte.

70) *Totanus ochropus* L., punctirter Wasserläufer.

Altes Weibchen geschossen W. an der Riss 9. September.

71) *Tringa minuta* Leisl., Zwergstrandläufer.

1. October von zweien das Weibchen im Ried von Warthausen auf einer überschwemmten Wiese von meinem Sohn Fritz geschossen (neu für die Ver.-Samml.).

72) *Scolopax rusticola* L., Waldschnepfe.

Ankunft Weissenau 2. (sonst 5.—7.) März, Erbach 12. März erste, mehrere 14. März. W. nur 1 St. 31. October erlangt.

73) *Gallinago major* Lch. Gm., grosse Sumpfschnepfe.

3. October im Ried bei W. 1 St. gesehen (ein anderes ebendaher October 1884 als neu an die Ver.-Samml. geliefert).

74) *Gallinago scolopacina* Bp., Heerschnepfe.

„Beccassine". Erbach erste 25. Februar, weitere 2. u. 6. März. W. schossen meine Söhne 17.—31. März, 28.—31. August, 8.—21. September im Ried und an der Riss 13 St. Den ganzen Januar waren sie an offenen Gräben der Riss gewesen und wurde 1 St. 24. Januar

von meinem Sohn Hans dort geschossen, ebenso auch 21. December d. J. bei starkem Frost 1 St. hier angetroffen; überwinterte nach Baronin ULM (Mitth. d. Orn. V. in Wien) 1880 auf 81 und 1881 auf 82 ebenfalls bei Erbach, wo 1884 auf 85 4 St. abgeschossen worden sind. Auch nach LANDBECK, welchem das in unseren Riedern allgemein stattfindende Brüten nur vom Hörensagen bekannt ist, überwintert diese Art „bisweilen“ bei uns. Sehr viele gab es im Frühling, im Verhältniss zum Vorjahr aber ausserordentlich wenige im Herbst; Jahrs zuvor waren allein im Herbst über doppelt so viele wie heuer im ganzen Jahr hier geschossen worden und Ende October kaum mehr vorhanden als an Weihnachten 1884, ein Rückgang, der sich aus der den Bruten ungünstigen Trockenheit des Sommers erklärt.

Philolimnos gallinula BRHM. L., die Haarschnepfe, fast alljährlich bis in den Mai im Ried von Röhrwangen und Langenschemmern, ist seit 2. März 1879 nicht mehr verzeichnet worden.

75) *Ardea cinerea* L., Fischreiher.

„Reigel“. Einzelne Exemplare das ganze Jahr über an der Riss bei W. Die hier seit 1863 im Wäldchen der Risshöfe befindlich gewesene Colonie (1864 etwa 20 Horste), deren Treiben ich mit dem Fernrohr so schön hatte beobachten können, ist vom Besitzer Herrn Oekonom ANGELE als meinem Fischereipächter seit 1877 gründlich zerstört und in ihren Resten in den Reiherstand des „Ersinger Hölzle“ OA. Ehingen übergegangen, wo man von der Bahnlinie Risstissen-Erbach die Horste (1876 etwa 45) sehen konnte; aber auch diesem ornithologischen Wahrzeichen ist das Urtheil gesprochen, seit der oberschwäbische Fischerei-Verein auf jeden Reiher eine Prämie gesetzt hat; so stehen denn in der Schussliste von Erbach vom Mai 1874 bis dahin 1885 bereits 32 Fischreiher.

76) *Botaurus stellaris* STEPH. L., Rohrdommel.

„Mooskuh“. 11. April 2 St. W. im Ried; in den sechziger Jahren wurden hier mehrere geschossen.

77) *Ciconia alba* L., gemeiner Storch.

Ankunft Ehingen 19. Februar, Erbach 20. u. 25. Februar und dann wieder 2. März, Giengen a. Brenz 20. Febr., Beihingen OA. Ludwigsburg 23. Februar (Mittags 1 Uhr beide gleichzeitig), Riedlingen 24. Februar, Warthausen 28. Februar vier Störche durch's Thal fliegend, 2. März der erste, 4. März der zweite auf dem Schlosse im Nest (1883 3. April, 1884 2. u. 9. April). 26. Mai

übernachteten etwa 15 Störche auf Eichen in einem Wäldchen vor Risstissen, 13. Juni ebendort etwa 10 St. und sollen da schon bis 30 St. gesehen worden sein; es sind diess natürlich jüngere, welche keine Niststätten gefunden haben; gerade dort bis Erbach (Donauthal) sammeln sich häufig die ersten Schaaren im Herbst. Abgang W. 6. August. 1884 31. Juli 26 St. auf dem Schloss übernachtend: Abgang vom Nest 16. August, ein einzelner noch gesehen 19. August. — Eine Zeitungsnotiz, Meimsheim OA. Brackenheim 9. November 1880, berichtete, dass das dortige Storchpaar „Winterquartier“ genommen habe.

78) *Ciconia nigra* L., schwarzer Storch.

3. Juni Nachm. 5 Uhr im Wäldchen „Ursprung“ bei Achstetten OA. Laupheim an einem kleinen Weiher. Auch in anderen Jahren in der Gegend beobachtet (Graf Reuttner).

79) *Anser?*

In der Weihnachtswoche fünf „Schneegänse“ auf den Feldern bei Mittelbiberach. Die Kleinheit der Gesellschaft könnte auf die hier weit seltener und nur in Familien durchziehende Graugans, *A. cinereus* Mey., weisen, während die Saatgans, *A. segetum* Gm., meist in grossen Schaaren einfällt; ein grosser Flug von dieser wurde z. B. 22. November 1880 von Schwaigern OA. Brackenheim als über Stetten und Gemmingen (Baden) Nachmittags hinwegstreichend in der Tagespresse verzeichnet.

80) *Querquedula circia* Steph., Knäckente.

11. April nistendes Paar an der Riss im Ried.

81) *Querquedula crecca* Steph. L., Kriekente.

2 Weibchen 18. September W. an der Riss geschossen. Dreizehn im Jagdjahr 1884—85 bei Erbach geschossene „Halbenten“ mögen sich auf die vorige und diese Art vertheilen; beide brüten in Oberschwaben.

82) *Anas boschas* L., Stockente.

W. geschossen 5. August, 11. u. 28. December, wo sich an der Riss über 70 St. aufhielten; hier allwinterlich zahlreich mit dem Fernglas zu beobachten. Brütet einzeln im Ried und nicht selten auf allen Seen und grösseren Weihern Oberschwabens. Die Risscorrectionen abwärts von Schemmerberg und Risstissen haben den

Entenfall beeinträchtigt; 1884—85 bei Erbach (Donau) 180 St. geschossen.

83) *Mergus serrator* L., mittlerer Säger.

„Sägente“. Bieringen OA. Horb a. Neckar 11. November 4 St. auf einen Schuss von Baron RASSLER erlegt.

84) *Sterna hirundo* L., Fluss-Seeschwalbe.

Mai bis Juli wie in den Vorjahren ein ganz vereinzeltes Paar W. auf den Riss-Wiesen.

85) *Larus ridibundus* L., Lachmöve.

„Alenbock“. 17. Februar eine einzelne, 20. Februar mehrere bei Erbach. Kommt nach LANDBECK im März. Von den südlicher in Oberschwaben gelegenen Brutcolonien (Ebenweiler, Saulgau, Rohrsee) kamen sonst ganze Schaaren auf die Brachfelder im März und im Juni während der Wiesenwässerung; heuer waren von April bis Ende Mai nur 1—5 einzelne bei W. zu sehen und auch 1884 sind nur 9 St. 20. Juli verzeichnet.

86) *Podicipes („Podiceps“) minor* LATH., Flusstaucher.

„Duckentlein“. In beiden Wintern 1884—85 u. 1885—86 wie stets überall auf der Riss, theils einzeln, theils familienweise.

Anhang.

Ueber Säugethiere ist wenig zu verzeichnen.

Das seit 1881 in Freiheit gesetzte Reh (Jahresh. 1885, p. 75) hatte 31. Mai wieder 2 Kitze gesetzt, das eine jenseits des übersprungenen Thiergartenzauns, wo es im Regen sofort zu Grunde ging, das andere im Garten, welches später den Füchsen zur Beute fiel; zahm ist unsere Gais nach wie vor geblieben: nicht allein dass sie sich den Kindern nach wie vor im Walde stellt, macht sie auch ihresgleichen ganz vertraut; während ich dies am letzten Tag des Christmonats schreibe, stehen vierzehn Rehe, sie an der Spitze, ohne jede Scheu nächst unseren Gebäuden und hart am Weg im Repsfeld.

Die Füchse haben Dank der obrigkeitlichen Fürsorge für die Landwirthschaft durch Giftlegen gegen die Mäuse stark gelitten; hier kamen deshalb nur 6 St. zum Abschuss. Da sie es vorzüglich sind, welche die Wespennester nächtlich ausgraben, könnte die diessjährige enorme Zunahme dieser Insekten, welche schon vor der Obstreife überall in die Wohnungen eindrangen, hievon abzuleiten sein.

Eine Zwerghaselmaus (*Myoxus avellanarius* Desm.) wurde 15. April als „junges Eichhorn“ gebracht und erfreut uns durch seine Zahmheit und Zierlichkeit. Der Winterschlaf trat erst Ende December ein, nachdem das Thierchen bis dahin im warmen Zimmer gehalten wurde.

Von der gemeinen Haselmaus (Siebenschläfer, *Myoxus glis* Schreb.) zeigten sich abermals sträfliche Spuren; 2 St. wurden 24. Juli u. 30. September wiederum in Staarenhäusern zufälliger Weise angetroffen, eine gründliche Revision aber versäumt.

Die weissen Hausratten (*Mus rattus!* L.), so zahm, dass ich sie mit durch das Knopfloch geschlungenen Schwänzen herumtragen konnte — 4 St. in 2 Generationen — haben durch Alterschwäche im November ihr Ende erreicht.

Vom Feldhasen wurde ein schneeweisses Stück mit röthlichgelben Augen und im Leben etwas gekräuseltem Fell 28. October im Waldseer Stiftungswald „Ziegelberg“ von Graf Max v. Waldburg-Wolfegg geschossen; das Thier, welches in der ganzen Plastik zum *Lepus timidus* L. und nicht zum Alpenhasen gehört, der ja auch schon nach Oberschwaben sich verirrte, ist mehr als einjährig, nachdem es seit Frühjahr gesehen war.

Als Frühlingserscheinungen sind verzeichnet:

Haselnussblüthe 17. u. 24. Februar, Blühen des Seidelbasts 27. Februar, der Schlüsselblumen 17. März, der Waldanemonen 3. April, der Kirschen und Frühbirnen 22. April, Grünen der Rosskastanien 21. April, einzelner Buchen 22. April, der Eichen 1. Mai; Laichen der Hechte 16. März (sämmtlich Schussenried). Letzter dichter Schnee fiel 14. auf 15. Mai! erster Schnee für den Winter schon 28. September! und im zweiten Ausnahmefall 20. October (namentlich Allgäu), beide Male an Obst- und Waldbäumen schadend.

Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden.

Von Julius Vosseler aus Stuttgart.

Mit Taf. IV—VI.

Aus dem zoologischen Institut der Universität Tübingen.

I. Einleitung.

Arten und Abarten im allgemeinen.

Kurze Zeit nach SWAMMERDAM's Entdeckung der Daphnien fand BLANKAART unter dem Mikroskope ein Tier, welches in seinen Bewegungen viel Ähnlichkeit mit einer Daphnie zeigte, allein „de hoorntjes waren niet dubbelt". Seine auf hübsche Beobachtungen sich gründende Beschreibung lässt ihn damit als Entdecker der Cyclopiden erkennen.

Nachdem unsere Tiere so in die Wissenschaft eingeführt waren, machte bald darauf LEEUWENHOEK auf den Unterschied in der Form zwischen Jungen und Alten derselben aufmerksam, während JURINE und O. F. MÜLLER uns wertvolles Material über Entwickelungsgeschichte, Organisation und Fortpflanzung überlieferten. Eine Unterscheidung der Gattung *Cyclops* in verschiedene Arten wurde noch nicht durchgeführt, obwohl JURINE durch seine Benennungen: *Cyclops quadricornis*, *fuscus*, *viridis*, *albidus* etc. eine solche bereits andeutete. Der erste eigentliche Versuch einer Trennung in Arten stammt von KOCH, dessen Beschreibungen und Abbildungen jedoch sehr mangelhaft sind und späterhin manchen Irrtum verursachten. Grössere Verdienste erwarben sich seine Nachfolger: BAIRD, LILLJEBORG, und namentlich FISCHER (1. 6)*, welcher eine bedeutende Anzahl von *Cyclops*-Arten sehr genau beschrieb. Während somit die Aufstellung von Arten schon vielfach angebahnt war, gaben nur wenige Aufsätze von ZENKER (2) und LEYDIG (5) einen Einblick in die innere Organisation und den Bau derselben.

* Die Zahlen bei Autorennamen beziehen sich auf das beigefügte Litteraturverzeichnis.

In ein neues Stadium trat die Kenntnis unserer freilebenden Süsswassercopepoden — besonders auch der Cyclopiden — durch die eingehenden Arbeiten von Claus (3. 4. 10. 16). Ihm gebührt das Verdienst, zum erstenmal das bis dahin bekannt Gewordene zusammengefasst und durch eigene Untersuchungen ergänzt zu haben. Heute noch sind seine Mitteilungen über Morphologie, Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Copepoden die hauptsächlichste Grundlage für diesbezügliche Forschungen. Er stellte für die deutsche Süsswasserfauna drei Familien mit zusammen 18 Arten auf, unter welchen er einige schon bekannte als neu beschrieb. Unter diesen waren die

Cyclopiden mit Gen. *Cyclops* durch 15,
Calaniden mit Gen. *Diaptomus* durch 1,
Harpactiden mit Gen. *Canthocamptus* durch 2

Arten vertreten.

Beinahe zur selben Zeit wie die Arbeit „die freilebenden Copepoden" von Claus (10) erschien eine Zusammenstellung von dem Dänen G. O. Sars (9) über die Copepoden seiner Heimat, worin 2 neue Genera (*Limnocalanus* und *Heterocope*) und eine Masse neuer Arten aus einem an Krustaceen überhaupt sehr reichen Gebiete aufgestellt werden. Leider sind seine Beschreibungen etwas kurz gehalten, die Erklärungen in dänischer Sprache verfasst und nicht mit Abbildungen versehen.

Seither sind in verschiedenen Zwischenräumen mehr oder weniger umfassende Arbeiten über diesen Gegenstand erschienen, deren Inhalt meist die Beschreibung neuer Arten behandelte. Die letzten mir bekannt gewordenen von Rehberg (13. 14. 15) haben jedoch ein besonderes Verdienst und zwar vor allem dadurch, dass der Autor die im Laufe der Zeit entstandenen Synonyma zusammenstellte und hiermit der immer wiederkehrenden Verwechselung und Neubeschreibung schon bekannter Arten entgegentrat.

Allerdings hätte hierin noch weiter gegangen werden dürfen. Denn je genauer die Untersuchungen werden, desto eher wird sich an einem Tier etwas finden, was vielleicht dessen Entdecker verborgen blieb, und auf dieses hin eine neue Art aufzustellen, gibt nur zu unnötigen Verwirrungen Anlass. Ebensowenig können durch Anpassung entstandene Abänderungen bekannter Arten als neue Arten gelten. Diese sowohl wie die Formen, welche vielleicht durch Kreuzung entstanden oder als Spielarten zu betrachten sind, werden am besten bei den Arten untergebracht, von welchen sie abstammen.

Dass unsere Tiere leicht Formveränderungen eingehen, hat nach Rehberg's Angaben (14) der Russe Schmankewitsch durch Experimente deutlich dargethan. Auf künstlichem Wege (verschiedener Salzgehalt des Wassers) zog dieser aus einer auch mir als sehr variabel bekannt gewordenen Form Spielarten, deren eine von Rehberg unter dem Namen *C. helgolandicus* (14) beschrieben worden war. Was nun hier künstlich geschah, warum sollte es nicht auch im freien Leben vorkommen, und zwar bei Tieren, welche sich einmal im Eiswasser der Gletscher tummeln, ein andermal im Brackwasser oder in trüben Lehmtümpeln ihr Dasein fristen. Eine so weitgehende Verschiedenheit der Lebensweise muss nach den hierüber gesammelten Erfahrungen bedeutende Änderungen im Körperbau mit sich bringen, wobei in zweiter Linie Korrelation eine Rolle spielt. Bei genauer Untersuchung trifft man dementsprechend Dinge, welche bis jetzt kaum Erwähnung fanden. Nur Claus (8) beschreibt einen nicht ganz ausgebildeten geschlechtsreifen *Cyclops* und stellt ihn zu *C. agilis*; ich vermute darunter übrigens einen *C. pulchellus*.

In einem dicht mit Algen verwachsenen, seichten Tümpel auf dem „Frauenkopf" bei Stuttgart fand ich Mitte August 1884 einen *Cyclops*, von dem einige ausgewachsene Exemplare 17 Glieder an den ersten Antennen führten, während daneben andere Tiere derselben Art nur 14gliederige Antennen hatten oder solche, an denen der Beginn einer Segmentierung des achten Glieds in 4 Teile kaum angedeutet war. Korrelativ mit dieser Rückbildung zeigten die Schwimmfüsse eine geringere Entwickelung, indem sie oft 2 Äste mit je nur zwei Gliedern oder nur solche mit ganz kurzen Gliedern trugen. An letzteren fehlten sehr oft die sonst in bestimmter Zahl auftretenden Borsten. Da es sich nun um Reduktionen der Schwimmapparate handelt, lag die Vermutung nahe, dass auch die als Steuer thätige Furca verkümmert sein werde. In der That ist diese Verkümmerung im Vergleich zu der Furca eines normalen Tieres ganz bedeutend (Taf. V Fig. 19 u. 24).

Zu bemerken ist dabei noch, dass kein anderer Teil des Körpers eine wesentliche Änderung zeigt, namentlich die Grösse keine Einbusse erlitt. Es kann demnach von einer Verkümmerung des Tieres durch Nahrungsmangel keine Rede sein. In besagtem Tümpel fanden die Cyclopen ausgiebige Nahrung, was auch der reiche Inhalt der Eisäckchen beweist, nur die Lokomotionsfähigkeit war durch die Menge der Algen und die geringe Tiefe des Wassers gehemmt. Die Entwickelung der genannten Teile konnte somit ohne Gefahr weder für die

Existenz des Individuums, noch für die Erhaltung der Art zurücktreten.

Weitere Anpassungserscheinungen lassen sich an den Tiefseecopepoden des Bodensees nachweisen. Hier herrschen Verhältnisse, welche den eben geschilderten gerade entgegengesetzt sind. Klares, tiefes Wasser mit verhältnismässig kümmerlichem Pflanzenwuchs zwingt die Tiere, auf weiten Strecken ihre Nahrung zusammenzusuchen. Eine Art, welche mit Schwimmwerkzeugen schlecht ausgerüstet ist, wird deshalb im Kampf ums Dasein unterliegen. Der *Diaptomus* des Bodensees ist kleiner als der unserer Tümpel, somit braucht er weniger Nahrung. Zur Erlangung dieser stehen ihm bedeutend längere Antennen und auch relativ kräftigere Schwimmfüsse zu Gebot als denjenigen von anderen Fundorten. Eine fernere Anpassung muss die geringe Zahl von Eiern in den Eiersäckchen bei dem *Diaptomus* des Bodensees genannt werden. Erstens erlaubt ihm die kümmerliche Nahrung keine Überproduktion und zweitens würde eine grosse Last von Eiern den Bewegungen hinderlich sein. Der Klarheit des Wassers endlich entspricht die Farblosigkeit des Tieres, welche dasselbe vor Feinden schützt. Ganz dieselben Änderungen, wie sie *Diaptomus* erlitt, macht auch das Genus *Cyclops* unter denselben Verhältnissen durch. Der Körper wird kleiner und beinahe hyalin, die Gliedmassen relativ grösser. Hier wie dort besteht der Inhalt der Eiersäckchen aus ungefähr 4 Eiern. Ob diese kleinen Eiermengen für die Erhaltung der Art ungünstig seien, bezweifle ich. Denn den in grösseren Tiefen lebenden Tieren stehen das ganze Jahr hindurch wohl ziemlich gleiche Nahrungsquantitäten und Temperaturen zu Gebot, somit kann auch die Vermehrung gleichmässig vor sich gehen, ebenso die Entwickelung. Unsere gewöhnlichen Cyclopiden dagegen produzieren den Sommer hindurch viel mehr Nachkommenschaft, im Winter jedoch hört die Vermehrung oft ganz auf und die Embryonen entwickeln sich nur langsam. Sind nun in diesen wenigen Fällen deutliche Anpassungserscheinungen unzweifelhaft, so kann es auch keine Frage mehr sein, dass, im Hinblick auf die chemische und physikalische Beschaffenheit und Verschiedenheit unserer Gewässer, stehender und fliessender, die Eigenschaften noch mancher Form auf eine derartige Einwirkung zurückzuführen sein werden.

Die Frage nun, ob unter den bis jetzt aufgestellten Arten sich nicht auch solche befinden, welche durch Kreuzung zweier anderer entstanden sind, ist schwierig zu beantworten und setzt hierzu lange

fortgeführte Züchtungsversuche voraus. Sicher ist, dass *C. strenuus* Fischer, *C. lucidulus* Koch, *C. pulchellus* Koch durch Übergänge miteinander verbunden sind. Ob aber diese durch Kreuzung oder Anpassung entstanden oder reine Spielarten bilden, ist kaum zu entscheiden. Jedenfalls wäre es interessant, über diese Fragen Aufschluss zu erlangen und ich zweifle nicht, dass dadurch manche bis jetzt für gut gehaltene Art schwinden müsste. Auch der *C. tenuicornis* Cls. scheint mir als Art nicht ganz sicher, indem er ungemein viel Ähnlichkeit mit *C. signatus* Koch hat. Die Arten, welche ich nach den für sie aufgestellten Merkmalen für gute halte, sind:

C. signatus Koch,	*C. fimbriatus* Fisch.,
C. viridis Jur.,	*C. pentagonus* n. sp.,
C. agilis Koch,	*C. bodamicus* n. sp.
C. affinis Sars,	

C. elongatus Cls. mit seinen 18gliederigen Antennen ist nur eine Varietät von *C. pulchellus* Koch. Letztere Art ist überhaupt sehr veränderlich, und hat insbesondere die Eigenschaft durch Anpassung ganz bedeutende Änderung der Gliedmassen zu erlangen. Ich fand diesen *Cyclops* einmal mit kaum ausgesprochen gegliederten, ein andermal dagegen mit deutlich 18 gliederigen ersten Antennen. Da nach der Beschreibung von Claus sonst keine besonderen Unterschiede zwischen *elongatus* und *pulchellus* vorliegen, vereinige ich ersteren mit *C. pulchellus* Koch, mit dem ihn Claus (10) schon selbst verglich. *C. lucidulus* Koch wurde von mir in den Seen auf dem „Schatten“ bei Stuttgart mit deutlich 16gliederigen ersten Antennen (Taf. V Fig. 2) gefunden. Bei anderen Tieren war eine Antenne 16-, die andere 17gliederig, oder beide deutlich 17gliederig. Fernere Variationen erhielt ich von derselben Art aus dem Bodensee, indem ein Teil der Tiere eine Furca besass, welche in der Länge zum letzten Abdomenring im Verhältnis von 2 : 1 stand (Taf. V Fig. 6 u. 7)[1].

Einen andern *Cyclops*, welchen ich für eine neue Art hielt, wollte ich eben beschreiben, nachdem ich ihn gezeichnet hatte. Zufällig verglich ich die Abbildungen und fand denselben in allen Teilen mit *lucidulus* übereinstimmend mit Ausnahme der Furca, welche hier zum letzten Hinterleibssegment die Proportion 3 : 1 aufwies.

---

[1] *C. macrurus* Sars, *C. languidus* Sars, *C. ornatus* Poggpl., *C. diaphanus* Fisch., *C. phaleratus* Koch wurden von mir bis jetzt noch nicht gefunden.

Was gar nun hier, wo beide Formen, jede in mehreren Exemplaren, unter ganz gleichen Umständen in einer Tiefe von etwa 60 Fuss lebten, zu diesem auffallenden Verhältnis Anlass gab, ist mir unerklärlich. Hier mag auch der *C. gigas* Cls. Erwähnung finden. Ich fand ihn mehrere Male und gelangte zur Überzeugung, dass es ein grosser *C. viridis* Jur. sei. Solche Riesen fand ich von *C. strenuus* Fisch. 3,8 mm lang, *C. signatus* Koch 4,3 mm lang. Diese müssten ebenfalls als besondere Arten aufgestellt werden, wenn ihre Zugehörigkeit zu den betreffenden Arten nicht ausser allem Zweifel stände.

Fernere zweifelhafte Arten dürften sein: *C. insignis* Cls. (3), denn nach obigen Beispielen kann ein Unterschied in der Grösse so wenig besagen, als ein Unterschied in der Zahl der Antennensegmente; wenigstens bei Arten mit 17gliederigen Antennen. *C. insignis* ist darum bei *C. lucidulus* unterzubringen. Dieser selbst aber bildet eigentlich keine feste Art, sondern steht durch Übergänge mit *C. strenuus* Fisch. in Verbindung, was schon Claus (10) fühlte, der ihn deshalb in seinem Werke „Die freilebenden Copepoden“ mit ihm zusammenstellte. *C. Leuckarti* Cls. wurde seither nicht wieder gefunden, wenigstens nicht ganz genau der Claus'schen Beschreibung entsprechend. Unter dem Namen *C. simplex* beschreibt Poggenpol* und *C. Leeuwenhoekii* Hoek (11) eine Art, welche mit Ausnahme des rudimentären Füsschens ganz genau mit *C. Leuckarti* übereinstimmt. Es frägt sich daher, ob diese 2 bezw. 3 Arten nicht zu einer vereinigt gehören.

Endlich möchte ich noch die von Rehberg (14) aufgestellten und später von ihm selbst (15) für zweifelhaft erklärten Arten unter bekannte, unterbringen, und zwar *C. helgolandicus* zu *C. pulchellus* Koch, *C. pygmaeus* zu *C. affinis* Sars und seinen *C. Poppei* dem *C. fimbriatus* Fisch. gleichsetzen. Letzteres glaube ich dadurch rechtfertigen zu können, dass ich im Weiher bei Altshausen *C. agilis* Koch und *C. signatus* Koch fand, welche ebenfalls ganz abnorme Verzierungen von Stacheln und Spitzen an Furca und Hinterleib zeigten. Diese können somit, da sie nur accessorische Gebilde sind, zur Aufstellung einer Art nicht berechtigen, und da sonst ein Unterschied von Bedeutung zwischen den 2 Arten nicht vorliegt, mögen sie besser vereinigt werden.

---

* Die betreffende Arbeit stand mir nicht zur Verfügung.

II. Allgemeiner Teil.

Form und Gliederung des Körpers.

Der Körper (Taf. VI Fig. 8) unserer einheimischen Copepoden ist aus 2 Teilen zusammengesetzt, dem eigentlichen Vorderleib und dem daran sich anschliessenden Hinterleib. Der Vorderleib (Taf. VI Fig. 8 a—d) bildet ein ziemlich regelmässiges Eirund. Die Rückenfläche ist gewölbt, die Bauchseite dagegen flach. Letztere trägt die Gliedmassen. Vier Teile bilden den Vorderleib: der eigentlich nicht richtig so genannte Cephalothorax — bestehend aus dem Kopf und dem mit ihm verwachsenen ersten beintragenden Vorderleibssegment — und 3 freie beintragende Segmente. Dem Vorderleib schliesst sich der bedeutend schmälere Hinterleib (Taf. VI Fig. 8. I—VI) mit ursprünglich 6 freien, cylindrischen Segmenten an, welche sich nach hinten allmählich verjüngen. Die 2 ersten Segmente des Hinterleibs dienen geschlechtlichen Funktionen. Das erste trägt noch Rudimente eines Fusspaares, das zweite die Geschlechtsöffnung. Beim Weibchen ist dieses Segment mit dem nächsthintern ziemlich verwachsen, so dass der Hinterleib in diesem Falle nur 5gliederig ist. Das letzte Segment trägt den After und die Furca (Taf. IV Fig. 2). Der Furca sitzen jederseits 4 Schwanzborsten auf, von denen die 2 mittleren auf ein Drittel ihrer Länge eingezogen werden können (bei der Begattung).

Antennen.

Am Cephalothorax sitzen bei allen Copepoden 2 Antennenpaare. Die ersten (vordern) Antennen (Taf. IV Fig. 1) reichen bei manchen Cyclopiden nicht über den Cephalothorax hinaus. Die Calaniden jedoch besitzen Antennen, welche die Länge ihres Körpers erreichen oder übertreffen. Die Zahl der Segmente (Ringe) schwankt bei der Gattung *Cyclops* zwischen 6 und 18, *Canthocamptus* trägt Antennen mit 8 (Taf. VI Fig. 9), die Calaniden solche mit 25 Segmenten. Von den Cyclopiden sind die Arten mit 17gliederigen Antennen am häufigsten. Für jede Art ist die Zahl der Segmente konstant, wenn auch äussere Einflüsse manche Abänderungen bewirken. Merkwürdigen geschlechtlichen Umformungen begegnen wir bei den männlichen ersten Antennen (Taf. IV Fig. 5 u. 10 und Taf. IV Fig. 13 u. 20). Bei den Gattungen *Cyclops* und *Canthocamptus* sind nämlich beide erste Antennen, bei den Calaniden nur die rechte erste Antenne des Männchens (und der rudimentäre Fuss der gleichen Seite) umgewandelt. Durch Ausbildung von vollstän-

digen Gelenken wird aus der beim Weibchen nur zum Schwimmen dienenden ersten Antenne beim Männchen ein komplizierter Greifapparat zum Fangen und Festhalten des Weibchens während der Begattung. Zugleich ermöglicht eine reiche Ausstattung dieser Teile mit Sinnesorganen beim Männchen die Auswitterung des Weibchens. Letzteres besitzt bei *Cyclops* nur ein solches Sinnesorgan am zwölften Gliede, und dies nicht einmal bei allen Arten. Über die ganze Antenne verteilt, allein bei jeder Art an bestimmten Gliedern der Antenne vorkommend, findet man bei *Canthocamptus* 3, bei *Diaptomus* 9—12, bei *Heterocope* etwa 17 solcher Organe.

Das zweite Antennenpaar ist bei den Cyclopiden (Taf. IV Fig. 3) und Harpactiden nur 4gliederig und wie das erste mit einer Masse von Borsten versehen. Die Calaniden dagegen tragen solche mit zwei Ästen, deren einer 4 oder 2 (Hauptast), der andere (Nebenast) 7 Glieder hat.

Mundwerkzeuge.

Über dem Munde sitzt eine als Labrum bezeichnete Chitinplatte (Taf. V Fig. 5). Der Vorderrand dieser Platte ist mit einem Ausschnitt versehen, welcher eine Anzahl von Zähnchen trägt. Unter diesem Labrum sitzen die mit starken Zähnen bewaffneten Mandibeln. Die nun folgenden Maxillen (zweites Kieferpaar) tragen einen zweiästigen Tasterstummel, während die vorhergehenden mit einem borstentragenden Taster versehen sind. Bei den Cyclopiden sind beide verkümmert. Die zwei Paare von Maxillarfüssen tragen kräftige Haken und Dornen, mit deren Hilfe die Nahrung dem Munde zugeschoben wird.

Schwimmfüsse.

Sie bestehen aus einem breiten Basalgliede (Taf. V Fig. 22), welches am Ende eines Segments mit dem Chitinskelett verbunden ist, und den 2—3gliederigen Ästen, welche — je zwei — demselben aufsitzen. Das erste Paar ist stets das kürzeste, das vierte das längste. Die Glieder der Äste führen namentlich beim Weibchen Drüsen.

Charakteristisch für jede Art ist das rudimentäre Fusspaar (Taf. IV Fig. 4 u. 14) mit 1—2 Gliedern und 2—3 Borsten resp. Dornen auf dem Endgliede. In dem beim Männchen der Calaniden umgewandelten rechten rudimentären Fusse besitzt dieses ein Hilfsmittel bei der Begattung.

Die Schwimmbewegungen der Copepoden werden durch gleichzeitige Ruderschläge der Antennen und der Schwimmfüsse vollzogen. Als Steuer dient hierbei die Furca mit ihren Borsten. Schneidet

man letztere ab, so ist dem Tiere die Möglichkeit genommen, in gerader Richtung zu schwimmen.

Haut.

Die Haut der Copepoden besteht aus einer chitinisierten Cuticula und einer darunter liegenden Matrix, deren Zellen nur selten eine Umgrenzung zeigen. Die Kerne dieser Zellen dagegen sind gewöhnlich deutlich sichtbar. Die Chitinhaut ist am Bauche wesentlich stärker als am Rücken. Die Verschiebung der Segmente gegen einander setzt hier zwischen den Segmenten ein fast gänzliches Verschwinden der Chitinhaut voraus. Das Wachstum der Larve bedingt einen öftern Wechsel der Cuticula. Sie und die Oberhaut führen oft diffuse und körnige Farbstoffe. Meist beruhen aber die oft schönen Färbungen — namentlich im Frühjahr — auf der Ablagerung hellgelber bis braunroter Fettmassen im Bindegewebe. Leydig (5) fand oft die Cuticula von Poren durchsetzt.

Muskeln.

Links und rechts von der Mittellinie des Cephalothorax entspringen die 2 Hauptmuskelbündel, welche von hier bis in den Hinterleib hineinreichen und je an den einzelnen Segmenten Anheftungsstellen haben, um diese gegen einander zu verschieben. Entsprechende Muskeln liegen an der Bauchseite. Zu den ersten Antennen und Gliedmassen gehen kräftige Muskeln. Die der Schwimmfüsse sind an den Seiten des Körpers angeheftet. Eine eigene Muskulatur besitzt der Darm zum Zweck seiner pulsierenden Bewegungen beim Genus *Cyclops* und *Canthocamptus* — ausser Ring- und Längsmuskeln, welche der Peristaltik dienen. Kleinere Muskelbündel versehen bei den Cyclopiden das Öffnen und Schliessen der Afterklappen. Die meisten Muskeln sind deutlich quergestreift und sind ausserordentlich rascher Kontraktionen fähig.

Darmkanal.

Der Mund, oben vom Labrum', an den Seiten und unten von den Kiefern umgeben, führt in den senkrecht oder etwas nach vorne aufsteigenden Ösophagus. Dieser geht ohne besondere Grenze in den Magen (Chylusdarm) mit seinen Fetttröpfchen, Leber- und Harnzellen über. Der Magen stellt nur einen etwas erweiterten Teil des Darmrohrs dar, dessen Wände nach Leydig's (5) und Claus' (3) Untersuchungen histologische Verschiedenheiten zeigen. Mit dem Hinter-

leib beginnt der Enddarm, welcher mit einer von CLAUS (3) genau beschriebenen zweiseitigen Klappe verschlossen ist.

Kreislauf- und Atemwerkzeuge.

Das Blut aller Copepoden ist hellgelb bis farblos. Als Blutkörperchen wurden bei *Diaptomus* Gebilde angesehen, welche CLAUS (10) für Pilze erklärt. ZENKER (2) und neuerdings REHBERG (15), welcher sie auch für *Cyclops* deutlich gefunden zu haben angibt, beanspruchen sie unbedingt als Blutkörperchen, was auch mir in Anbetracht des stets regelmässig und so ziemlich gleich zahlreichen Vorkommens dieser Gebilde das Wahrscheinlichere zu sein scheint. Ein Herz besitzt nur die Familie der Calaniden, *Cyclops* und *Canthocamptus* ermangeln eines solchen. An seiner Stelle ist bei diesen Tieren dem Darm ein Teil der Funktionen des Herzens übertragen, indem derselbe rhythmische Bewegungen vollführt, welche bei der Kleinheit der Tiere und dem Mangel an geschlossenen Gefässen zur Verbreitung des Blutes vollkommen ausreichen werden. Von der Seite gesehen macht er in der Minute bei *C. agilis* KOCH etwa 30 Senkungen und Hebungen. Diese geschehen in der (Taf. VI Fig. 18 d d') angedeuteten Richtung. Der Darm, welcher im Ruhezustande etwa der Linie der Rückenwölbung im Körper folgt, wird von Muskeln, welche schief an den Körperrand herabgehen, plötzlich und sehr gewaltsam nach der Bauchfläche und zugleich nach hinten dem Hinterleib zu gezerrt. Hierauf kehrt er in seine vorige Lage zurück, um dasselbe Spiel zu wiederholen. Eine zweite weit ruhigere Bewegung wird von CLAUS (3) beschrieben und ward auch von mir bei *C. signatus* KOCH neben der andern beobachtet. Muskeln, am Vorderrande des Kopfes angeheftet, laufen nämlich zum Magen herab. Durch ihre Kontraktion wird der Magen der vorhin beschriebenen Bewegung gerade entgegengesetzt bewegt, nämlich nach oben und nach vorn. Bei der ausgiebigeren Bewegung entsteht bei *C. agilis* eine Knickung des Darms am letzten Vorderleibssegment, welche zum Teil vielleicht durch eine Schlinge, die ihn an die Rückenfläche des betreffenden Segments anheftet, verursacht wird. Hierdurch bewegt sich der Enddarm im Hinterleib immer in entgegengesetzter Richtung, wie der Magen, hin und her.

Für die Atmung bei den Copepoden sind bis jetzt noch keine eigentlichen Organe nachgewiesen worden. Bei der Zartheit der Haut ist darum auch wahrscheinlich, dass der Austausch von Gasen direkt durch diese vor sich gehe. Vielleicht spielen die von LEYDIG (5) und CLAUS (10) erwähnten Poren eine Rolle dabei.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Bedeutende Schwierigkeiten stellen sich der Untersuchung des Nervensystems entgegen. ZENKER's Angaben (2), wonach ein Hirnknoten und eine Bauchganglienkette vorhanden seien, wurden von LEYDIG und CLAUS angezweifelt.

Die neuesten Beobachtungen hat REHBERG (15) gemacht. Er findet ein um den Schlund sich lagerndes Hirn, welches ausser einigen Nerven zu den Augen und Antennen einen Bauchstrang nach hinten aussendet. Von diesem gehen die Nerven für die übrigen Gliedmassen ab. Den Bauchstrang mit seinen Abzweigungen konnte ich an einem präparierten Tiere von *C. lucidulus* ziemlich genau verfolgen. Hiernach finden REHBERG's Angaben volle Bestätigung. Weniger Glück hatte ich mit dem Nervenzentrum und seinen übrigen Ausläufern.

Von Sinnesorganen fällt vor allen Dingen das median gelegene einzige Auge mit seinen 2 scharlachroten Pigmentkörpern auf. Es wird von allen Autoren beinahe einstimmig dem Larven- resp. Nebenauge der Daphnien und Phyllopoden gleichgesetzt. Sein Bau verrät eine nicht sehr hohe Entwickelung. Der paarige Pigmentfleck lagert auf einer nervösen Grundmasse (nach LEYDIG (5)); ihm sitzen dann 2 Krystallkugeln als lichtbrechende Körper auf. Ein ganz verblasstes Pigment fand ich bei einem *C. agilis* aus der Nebelhöhle bei Reutlingen (schwäb. Alb), der Lebensweise des Tieres entsprechend, obwohl sonst keine Reduktion weder an den lichtbrechenden Körpern noch in der Grösse des Auges zu bemerken war. Das Auge der Cyclopiden sitzt fest, während bei *Diaptomus* Bewegungen, allerdings geringer Art nachgewiesen werden konnten.

Als Schmeck- bezw. Riechorgan tragen fast alle Copepoden an den ersten Antennen blasse Anhängsel, von CLAUS (3. 10) „LEYDIG'sche Organe“ oder „blasse Kolben und Cylinder“ benannt. Die Gruppe der Cyclopiden, welche auf dem Endglied des rudimentären Füsschens nur 2 Borsten trägt, besitzt fast ausnahmslos am zwölften Gliede der ersten Antenne ein blasses Kölbchen neben einer Borste (Taf. VI Fig. 15 t und Taf. V Fig. 2 u. 8 t). Allen *Cyclops*-Arten mit 3borstigem Endgliede fehlt dieses blasse Kölbchen mit Ausnahme des *C. tenuicornis* CLS. Dagegen tragen diese am letzten und vorletzten Segmente einen blassen Saum (Taf. VI Fig. 13 s), welcher nur am lebenden Tiere, namentlich an *C. signatus* untersucht werden kann. Dieser Saum scheint aus einer Längsspalte der

betreffenden Glieder herauszutreten. Mit Mühe bemerkt man ein ganz feines glashelles Häutchen, welches seine Umrisse begrenzt. Am präparierten Tiere ist an seiner Stelle nur noch eine feine Zähnelung zu finden, was dafür sprechen würde, dass die den Saum bildende Masse, welche dem Inhalt der blassen Kolben ähnlich ist, in den Schutz der Chitinhaut zurücktritt. Es könnte dies am getöteten Tiere durch Wasserentziehung stattfinden. Am Saum des Endglieds sah ich 3 Abschnitte, von denen der letzte mit einem Lappen abschloss und in den blassen Kopf an der Spitze des Gliedes überging.

Wie sich nun unter den *Cyclops*-Weibchen 2 Gruppen durch die Art der Ausrüstung mit Sinnesorganen unterscheiden lassen, so finden wir auch bei den Männchen diesen Unterschied und zwar noch viel schärfer ausgesprochen. Schon Claus (7. 10) unterschied an den zu Greiforganen umgestalteten Antennen der männlichen *Cyclops*-Arten „blasse Kolben“ und „Cylinder“. Die Arten der einen Gruppe mit 2borstigem Endgliede am rudimentären Fuss sind wohl ausnahmslos mit Kolben, die anderen aber mit Cylindern versehen oder ohne sichtbare Sinnesorgane dieser Art. Die erstere Abteilung trägt auf dem ersten umgeknickten Teil der vordern Antennen 5, die zweite 8 entsprechende Organe. Über die Entstehung dieser beiden Arten von Sinnesorganen sprach Claus die Vermutung aus, sie möchten von Borsten abstammen. In der That nun fand ich untrügliche Beweise hierfür. Mehrere Männchen von *C. tenuicornis* Cls. zeigten nämlich (Taf. IV Fig. 10 t′) unzweifelhafte Übergänge von der Borste zum Cylinder. Hierbei wurde der untere Teil der Borste dicker und zugleich dünnwandiger, die Befiederuug 4zeilig. Schnürt sich nun das in der Abbildung noch aufsitzende Borstenende ab, so ist der Cylinder in seiner äussern Form fertig. Noch etwas spricht für diese Art der Entstehung. Bei genauer Untersuchung sieht man an der weiblichen Antenne befiederte und unbefiederte Borsten. Betrachtet man die männliche Antenne auf dieses hin, so findet man, dass deren Cylinder genau den Platz der befiederten Borsten der weiblichen Antenne einnehmen. Über den feineren Bau der Cylinder gibt Claus (7. 10) an, sie seien oben mit einer Masse feiner Fädchen besetzt und vergleicht die von *C. agilis* Koch einem kleinen Besen. So unregelmässig ist nun die Anordnung der Fäden nicht. Sehr leicht, namentlich bei *C. signatus* und *tenuicornis* lässt sich die 4zeilige Anordnung der Fädchen nachweisen und ebenso, dass die Fädchen nicht nur dem Ende, sondern mindestens der halben Länge des Cylinders angehören. Der Inhalt der Kolben und Cylinder ist

fein granuliert. Die Haut hebt sich oft sehr scharf ab, ist aber gegen die Spitze hin kaum mehr nachzuweisen. Hier und da gelingt es, den Nerven im Bindegewebe bis zum Eintritt in das Organ zu verfolgen. Über seinen weiteren Verlauf jedoch konnte ich nichts ausfindig machen.

Ebenso wie die Cylinder sind auch die Kolben (Taf. IV Fig. 13 u. 20) den Borsten morphologisch gleichzustellen. Wenn die Beziehungen zwischen beiden auch nicht so genau nachzuweisen sind, so ist doch die Stelle, an welcher die Kolben der Antenne aufgesetzt sind, ein Beweis dafür, dass die Kolben von Borsten abstammen. Der zweite wird durch die Antennenglieder der Gattung *Heterocope* Sars gegeben. Hier sitzen eine Borste und ein Sinnesorgan nebeneinander am ersten Antennengliede [Taf. VI Fig. 14 (1)]. Am konservierten* Tiere fehlt die blasige Auftreibung des Sinnesorgans, welche Gruber (12) angibt. An deren Stelle ist eine äusserst dünne Cuticula vorhanden, welche oft zu einer Knickung [Taf. VI Fig. 14 (6 u. 12)] Veranlassung gibt. Die Spitzen des Kolbens und der Borste an den ersten Gliedern sind nun so zart, dass man sie leicht übersieht, zumal das Kölbchen hier noch ziemlich spitz ist. Kölbchen und Borsten sind beinahe gleich lang.

Man kann bei *Heterocope* am Sinnesorgan mehrere Teile unterscheiden. Zunächst ein Basalstück mit einer starken Cuticula. Diesem folgt die am lebenden Tier blasige Auftreibung. Nun wird die Cuti-

---

* Die einfachste Methode, die Tiere zu töten, erhärten und färben, besteht darin, dass man sie in eine Mischung von $^2/_3$ Wasser und $^1/_3$ Flemming'scher Lösung, aus

Osmiumsäure	1%	— 2	Raumteilen
Chromsäure	1%	— 25	„
Essigsäure	2%	— 5	„
Wasser	—	— 68	„

zusammengesetzt, bringt. Nach etwa 12 Stunden werden die Tiere 2—3 Stunden in Wasser gelegt und hierauf mit Alkohol (zuletzt mit absolutem) gehärtet. Als Einschlussmittel dient venetianisches Terpentin. Die Färbung ist braun und teilt sich namentlich den Muskeln mit.

Ein zweites Verfahren tötet die Tiere durch allmählichen Zusatz von Alkohol zu dem Wasser, worin sie gehalten werden. Darauf kommen sie etwa 10—14 Tage in eine Mischung von Glycerin und Alkohol zu gleichen Teilen. Zur mikroskopischen Untersuchung legt man sie in diese Mischung auf dem Objektträger ein. Dauerhaftere Präparate erhält man jedoch, wenn die Tiere nach der Behandlung mit Glycerin-Alkohol etwa $^1/_2$ Stunde in absoluten Alkohol gelegt und dann in venetianischem Terpentin auf dem Objektträger eingeschlossen werden.

cula abermals kräftiger, um nach und nach in den dünnwandigen Hals überzugehen, auf dem der Kopf des Kölbchens mit seinem feinen Inhalt und seiner noch feineren Umgrenzung aufsitzt. Verfolgt man nun diese Sinnesorgane an den anderen Gliedern der Antenne, so fällt sofort auf, dass das Basalstück sowohl wie der zwischen der Blase und dem Hals liegende Teil zurücktreten, schliesslich die Blase selbst in Wegfall kommt, bis endlich am letzten Glied an der Spitze ein Organ sich darstellt, welches mit den Kölbchen am zwölften Gliede der *Cyclops*-Arten beinahe vollkommen übereinstimmt, sowohl in der Form als auch im Bau. Nur der kleine Rest eines Basalstücks verrät noch seine Abstammug. Hieraus lässt sich ohne weiteres der blasse Kolben der männlichen und weiblichen Antenne bei einem Teil der Cyclopiden ableiten. Beim Männchen ist der Hals bis auf einen kleinen Rest verdrängt, während der Kopf grösser geworden ist. So deutlich nun diese Sinnesorgane bei dem Calaniden *Heterocope* gefunden werden, so schwierig sind sie bei *Diaptomus* zu sehen und keiner der früheren Autoren hat sie bis jetzt beschrieben. Bei *Diaptomus* tragen Männchen wie Weibchen ungefähr 9—12 über die Antennen verbreitete Sinnesorgane von der Form einer Lanzenspitze (Taf. VI Fig. 10 t). Gleich dieser scheint das Kölbchen seitlich komprimiert, nicht drehrund zu sein. Es ist das zarteste mir bekannte Organ dieser Art und nur mit Glück und vieler Mühe gelingt es, über seine Form und Struktur klar zu werden. Wie überall ist es auch hier dem Schutze einer Borste, an einigen Gliedern dem eines Dorns mit kurzer blasser Spitze anvertraut (Taf. VI Fig. 17). Dieses Kölbchen ist wie alle anderen beweglich und sitzt auf einem kleinen Wulste der Cuticula mit einer kleinen Verbreiterung des kurzen Halses auf. Dieser geht ganz allmählich in die Verbreiterung des Kölbchens über. Die Cuticula lässt sich über das ganze Organ trotz ihrer Zartheit verfolgen. Der Inhalt ist, wie bei allen anderen Kölbchen, körnig. In einigen Fällen gelang es, den ziemlich kräftigen Nerven zum Organ herantreten zu sehen. *Canthocamptus* endlich trägt am 3., 4. und letzten Gliede je einen nicht besonders fein organisierten Kolben, von welchen der des 4. Segmentes am besten zu sehen ist.

Interessant sind noch einige Verhältnisse der männlichen Antenne verschiedener *Cyclops*-Arten und des Calaniden *Diaptomus*. Untersucht man nämlich bei ersteren das Mittelstück von der ersten bis zur zweiten Beugung, so findet man, dass namentlich Segment 10 bis 13 bei *Cyclops strenuus*, *lucidulus* und anderen eine mit einer feinen Cuticula ausgekleidete Rinne bilden. In dieser Rinne liegen

nun neben einem etwas umgeformten blassen Kölbchen einige aus reduzierten Borsten entstandene Gebilde, welche mit einer scharfen Biegung sich nach vorn richten (Taf. VI Fig. 16 t') und beinahe auf den Grund der Rinne anlegen. Am Ende verjüngen sie sich rasch zu einer kurzen Spitze. Ist die Antenne offen, so erheben sie sich und werden sichtbar. Im andern Falle verdeckt sie das eingeklappte Ende der Antenne. *Cyclops* trägt etwa 3—4 solcher Gebilde. Die Vermutung, es könnten auch hier Sinnesorgane vorliegen, gründet sich auf die Zartheit ihres Baues, welche es ihnen unmöglich macht, bei der Begattung irgendwelche mechanische Funktion auszuüben. Ferner sind bei *Diaptomus* die umgewandelten Glieder der rechten Antenne fast genau mit derselben Art von Sinnesorganen besetzt, nur sind sie hier grösser (vergl. Taf. VI Fig. 10), und zwar wiederum neben einer Borste oder einem Dorn eingelenkt.

Was nun die Deutung all dieser verschiedenen blassen Gebilde, zu welchen entschieden noch einige blasse Borsten bei den Cyclopiden und Calaniden zu zählen sind, anbelangt, so befestigt sich die Ansicht immer mehr, dass dieselben als Schmeck- bezw. Riechorgane funktionieren. Fest steht, dass die Weibchen vom Männchen bei Nacht gefunden und begattet werden, und auch bei Tag müssen dem geschlechtsreifen Männchen in den oft vollständig trüben Tümpeln ausser seinen schlecht entwickelten Augen noch andere Hilfsmittel zu Gebote stehen, um die Geschlechter zu unterscheiden. Ein schon begattetes Weibchen wurde manchmal ergriffen, allein stets rasch wieder entlassen. Seine Spermatophoren waren abgefallen, die Eiersäcke aber noch nicht vorhanden. Ein anderes Mittel als Geruch oder Geschmack konnte somit das in seiner Erregung ungemein heftige Männchen nicht leicht zu der Erkenntnis bringen, dass es hier keinen Zweck mehr zu erfüllen habe. Es setzt diese Ansicht voraus, dass vom Weibchen eine Substanz ausgehe, welche dem Wasser sich mitteilt und die Sinnesorgane des Männchens zu irritieren im stande ist. Nun beschreibt Rehberg in der That Drüsen, welche in den Schwimmfüssen untergebracht sind, und zwar die grössten in den letzten Paaren derselben. Sehr deutlich sind diese Drüsen neben einigen anderen am lebenden Tiere bei *C. signatus* zu sehen. Am toten Tiere werden sie durch Behandlung mit Osmiumsäure deutlich. So schön sie aber bei den Weibchen, namentlich der grösseren Arten entwickelt sind, so schwierig sind sie bei den Männchen nachzuweisen. Bei kleinen Arten von *Cyclops* konnte ich sie beim Männchen gar nicht finden. Jedenfalls sind bedeutende Grössenunterschiede vorhanden. Viele

Arthropoden führen nun Drüsen, welche sehr oft zum Heranlocken des Männchens dienen oder aber auch nur bei der Begattung selbst als Erregungsmittel auf das Männchen einwirken dürften. Diese Drüsen münden meist in der Nähe der Genitalien oder in diese selbst aus. In andern Fällen jedoch (bei Schmetterlingen) sind sie in den Flügeln untergebracht, wo sie auf die Sinnesorgane des begattenden Männchens den grössten Eindruck machen können.

Die Copepoden haben keine innere Begattung. Die ersten Antennen des Männchens umklammern das vierte Beinpaar des Weibchens; die daran befindlichen Drüsen münden aber deutlich nach aussen, somit muss deren Sekret mit den Sinnesorganen in Berührung kommen, und zwar am stärksten mit denen, welche in dem umklammernden Teile der Antenne ihren Sitz haben. Diese scheinen mir darum bei der Begattung selbst die Hauptrolle zu spielen, während die anderen entsprechend ihrem zarteren Baue die Aufgabe haben, das Weibchen auszuwittern, wobei von seiten des letzteren dem Männchen die Geschlechtsreife durch den Austritt von Drüsensekret angezeigt werden dürfte. Dem mehr passiven Verhalten des Weibchens beim Auffinden des Geschlechtes entspricht auch seine mangelhafte Ausrüstung mit Sinnesorganen. Ein einziges Kölbchen, oder bei einigen Arten vielleicht ein blasser Saum am letzten und vorletzten Antennengliede genügt dazu, die gröbsten Unterschiede der Umgebung, welche seine Existenz gefährden könnten, zu schmecken bezw. zu riechen.

Drüsen.

Ausser den schon erwähnten Drüsen der Beinpaare, welche ich des Zusammenhangs wegen im vorigen Abschnitte besprechen musste, sitzen solche noch am Ende des vorletzten und letzten Hinterleibsringes ganz direkt unter dem Darme und an dessen Ausmündung. Die Schwanzgabel (Furca) führt an jeder Zinke zwei: eine kleinere am Aussenrande, die andere in der Mitte mit einer Ausmündung nach aussen zwischen den zwei mittleren Schwanzborsten. Endlich mag noch eine von Zenker entdeckte Schalendrüse (besonders bei den Gattungen *Cyclops* und *Calanus*, weniger deutlich bei *Canthocamptus* zu sehen) zu beiden Seiten des Cephalothorax Erwähnung finden, über deren Funktion nichts bekannt ist.

Geschlechtsorgane und Fortpflanzung.

Alle unsere Copepoden sind getrennten Geschlechts. Die Männchen unterscheiden sich bei *Cyclops* und *Canthocamptus* vom Weibchen durch die geschlechtlich differenzierten Antennen, geringere

Grösse und gestreckteren Hinterleib. Der Hoden liegt in der Mittellinie des Cephalothorax und steht mit 2 Vasa deferentia (Taf. VI Fig. 12 T und v d) in Verbindung, welche mit geringen Windungen zu den Geschlechtsöffnungen herabgehen. Gleich beim Austritt aus dem Hoden münden jederseits von einer grossen Drüse, welche nahe beim Hoden liegt, Kanäle in die Vasa deferentia. Mit dem Sekret dieser Drüse wird der Same zu den Spermatophoren verarbeitet, welche in zwei Spermatophorentaschen zu beiden Seiten des Hinterleibs bis zur Anheftung an die Samentasche („Kittdrüse") des Weibchens aufbewahrt werden. Nachdem sie an letztere angeheftet sind, tritt der Inhalt (Same und Kittsubstanz?) durch eine besondere Öffnung in dieselbe ein.

Die Männchen von *Diaptomus* und *Canthocamptus* haben einen unsymmetrischen Geschlechtsapparat.

Beim Weibchen entspricht dem Hoden des Männchens eine Keimdrüse, welche durch zwei Eileiter [Taf. VI Fig. 11 (o v)] mit mehreren Ausbuchtungen mit den Geschlechtsöffnungen in Verbindung steht. Die Eier entstehen in der Keimdrüse, durchlaufen die Eileiter, nehmen darin an Umfang zu (durch Dotteraufnahme) und werden vor dem Verlassen des mütterlichen Körpers durch die in den zwei verwachsenen Hinterleibssegmenten liegende „Kittdrüse" mit einem Klebstoff umhüllt und vielleicht zugleich befruchtet. Durch diesen Klebstoff werden die Eier untereinander zu Eiersäckchen und diese (bei *Cyclops* je zwei, bei *Canthocamptus* und *Diaptomus* nur eines) mit der Seite oder Bauchfläche des Abdomens der Mutter verbunden. Auf diese Weise werden die Eier von der Mutter bis zum Ausschlüpfen der Larven herumgetragen. Wahrscheinlich* bringt jedoch die sogenannte Kittdrüse des Weibchens die Kittmasse nicht selbst hervor, vielmehr scheint, wie oben bemerkt, das Männchen in seinen Spermatophoren ausser dem Samen die Kittsubstanz auf das Weibchen zu übertragen.

Wie erwähnt, sucht das Männchen bei der Begattung das Weibchen von unten her am vierten Beinpaare zu erfassen. Ist dieses geschlechtsreif und noch nicht befruchtet, so lässt es sich langsam rücklings zu Boden sinken, nachdem es begattet ist. Ist das Spermatophorenpaar (bei *Diaptomus* und *Canthocamptus* nur je eine lange Spermatophore) angeheftet, so bleiben die Tiere oft noch über eine Stunde vereinigt und suchen einander allem Anschein nach zu reizen. Das Weibchen stellt seine Furca unter einem rechten Winkel auf (Taf. VI

* Nach den Untersuchungen Gruber's (12).

Fig. 18), so dass die Borsten an die männliche Geschlechtsöffnung reichen. Hierbei tritt das auch von Rehberg (15) beschriebene Einstülpen der Borsten in ihrem ersten Drittel fast immer ein, vielleicht um sie steifer zu machen. Ob ein Muskel hierbei thätig sei, konnte ich nicht entscheiden. Da die Borste in der betreffenden Region eine kleine Auftreibung hat, vollführt sich die Einstülpung leicht. Zur selben Zeit beugt sich das Männchen herab und führt in Intervallen kurze, aber sehr rasche Schläge mit den Schwimmfüssen über die Region der weiblichen Geschlechtsöffnungen hinweg.

Entwickelung.

Genaue Angaben über die Entwickelung unserer Copepoden verdanken wir Claus (16). Das befruchtete Ei macht eine totale Furchung durch, worauf der Embryo ohne Primitivstreifen angelegt wird. Im Ei schon entstehen das Auge und der Darm und von Gliedmassen die ersten Antennen und 2 zweiästige Schwimmfusspaare. Der Körper zeigt zu gleicher Zeit eine Gliederung in 3 Teile, die ersten drei Segmente. In dieser Verfassung verlässt das Tier das Ei als Naupliuslarve, welche mit dem erwachsenen Tiere nicht die geringste Ähnlichkeit besitzt und lange als eigenes Tier beschrieben wurde. Bis zur Entwickelung zum *Cyclops* hat die Larve eine Reihe von Häutungen durchzumachen, deren jede von einer Gestaltveränderung oder wenigstens Vergrösserung begleitet ist. Die Gliedmassen entwickeln sich und werden mehrgliederig, der Körper streckt sich und vollendet seine Segmentierung und nach 2—3 Wochen im Sommer, 2—3 Monaten im Winter ist das Tier geschlechtsreif.

III. Biologisches.

In beständiger Unruhe treiben sich die Copepoden in jedem einigermassen günstigen Wasser, besonders in stehendem und langsam fliessendem, umher. Die Art der Bewegung ist ein ruckweises Schwimmen. Die Geschwindigkeit, womit sich die Tiere vorwärts bewegen, steht zu der Länge der Antennen im Verhältnis. Somit sind die Calaniden die besten, *Canthocamptus* der schlechteste Schwimmer. Die Gattung *Cyclops* steht, was die Bewegung anbelangt, zwischen den ebengenannten Gattungen. Der Bodensee beherbergt Copepoden in bedeutender Tiefe so gut wie der seichteste Strassengraben, selbst der Höhlenfauna fehlen sie nicht. Ihre Nahrung nehmen sie unter pickenden Bewegungen in Form von pflanzlichem und tierischem Detritus, welchem sich eine Zugabe

von Infusorien beigesellen mag, von den Blättern der Wasserpflanzen, Steinen oder vom Boden direkt auf. Häufig sind die Tiere durch einen dichten Überzug von Vorticellen und anderen Infusorien, sowie Algen vollständig unkenntlich gemacht und jedenfalls in ihren Bewegungen sehr gehindert. Die Eier und vielleicht die Tiere selbst müssen eine vollständige Eintrocknung auf längere Zeit ertragen können. Mehrere Male waren nämlich einige meiner Fundorte trocken gelegt und bis in eine Tiefe von 1—1½ Fuss kein feuchtes Erdreich zu finden. Kaum stand jedoch über dem trockenen Schlamm etwas Wasser, so war dies sofort wieder von Cyclopiden belebt. Gewöhnlich kommen 2—3 Arten in einem Wasser vor. Alle bei uns einheimischen Genera fand ich nie beisammen. Ein Fundort (Altwasser der Donau bei Sigmaringen) beherbergte von dem Genus *Cyclops* 7 Arten. Es ist dies der einzige Fall, in welchem ich so viele Arten in einem kleinen Wasser beisammen fand. Von weiteren seltsamen Erscheinungen über das Vorkommen von Copepoden ist ein Fall zu erwähnen, wo von zwei etwa 100 Schritt von einander entfernten, aber durch ein ruhig fliessendes Wasser verbundenen Seeh auf dem Schatten bei Stuttgart der eine *Cyclops* die Menge enthielt, während in dem andern nur wenige Daphnien und Milben lebten. Ein andermal fand ich in einem See bei Gschwend nur *Diaptomus castor*, in dem durch ihn fliessenden Bache nur *Cyclops*. Nur wenige Tümpel untersuchte ich ohne jeglichen Erfolg auf Copepoden.

IV. Systematisches.

Die bisherigen Untersuchungen über Vorkommen und Verbreitung der Süsswassercopepoden Deutschlands umfassten hauptsächlich den nördlichen Teil des Gebiets, während für den südlichen Teil, speziell Württemberg nur wenig oder gar nichts Genaues bekannt ist. Für Deutschland wurden bis jetzt aufgestellt:

1) Genus *Cyclops* mit etwa 21 Arten,
2) „ *Diaptomus* mit 2 „
3) „ *Canthocamptus* mit 2 „
4) „ *Temora* mit 1 Art,
5) „ *Heterocope* mit 1 „

Von diesen gehören dem südlichen Deutschland vier Genera mit ca. 16 Arten zusammen an. Nur das Calanidengenus *Temora* ist in süddeutschen Gewässern bis jetzt nicht gefunden worden. Die Arten des Genus *Cyclops* wurden von Rehberg (13) zusammengestellt

und von diesen sind 4 mindestens zweifelhaft, während 6 unbedingt mit anderen identisch sind und zu diesen gestellt werden müssen. Somit blieben von den 21 nur noch 17 bezw. 11 Arten. Allein auch hiervon noch mögen spätere Untersuchungen die eine oder andere Art in Wegfall bringen. Die von ihm gefundenen Arten sucht Rehberg auf Grund gemeinsamer Entwickelungsstadien in 3 Gruppen unterzubringen. Nur die Ausnahmestellung des *C. affinis* Sars ist nach meinen Untersuchungen etwas gekünstelt. Vollkommen durchgeführt ist übrigens Rehberg's Trennung nicht. Auch ohne dass man die Entwickelungsgeschichte verfolgt, lassen sich am ausgewachsenen Tiere Merkmale genug aufstellen, welche eine Trennung, wenigstens in zwei Gruppen, rechtfertigen. Die erste umfasst alle Arten mit 3 Borsten oder Dornen am Ende des rudimentären Füsschens oder an dessen Stelle. Mit einer Ausnahme (*C. tenuicornis*) besitzt keine dieser Arten Riechkolben an der weiblichen Antenne. Die männliche trägt entweder blasse Cylinder oder keine besonders entwickelten Sinnesorgane. Bei der zweiten Gruppe sitzen zwei Borsten oder Dornen am Ende des rudimentären Fusses, welcher stets zweigliederig ist. Das 12. Glied der weiblichen Antenne trägt mit einer Ausnahme immer ein blasses Kölbchen. Die männliche Antenne ist mit ungefähr 6 blassen Kolben versehen (Taf. IV Fig. 13). Die Antennen der ersten Gruppe sind 17-, 12-, 11-, 10- und 8gliederig und entweder schlank und bis zum 4. Körpersegment reichend oder sehr gedrungen, nicht länger als der Cephalothorax und stark mit Borsten besetzt. Die Cyclopiden der zweiten Gruppe haben 18-, 17-, 16-, 14-, selten 11gliederige Antennen, wobei sich öfter eine regressive Metamorphose als Grund der geringen Gliederzahl nachweisen lässt.

Für Württemberg und angrenzende Gebiete sind an der Hand eines ziemlich reichen Materials im folgenden die sicher bestimmten Arten zusammengestellt, und zwar für

Cyclops	12	Arten,
Diaptomus	2	„
Heterocope	1	Art,
Canthocamptus	1	„

Durchforschtes Gebiet.

Das von mir auf Copepoden durchforschte Gebiet mit den einzelnen untersuchten Wassern ist folgendes:

I. Württemberg.

A. Schwarzwaldkreis.

Tübingen und Umgebung. 1) Blaulach bei Kirchentellinsfurth. 2) Weiher im botanischen Garten in Tübingen. 3) Kirchbrunnen. 4) Schlossbrunnen. 5) Vorderer Tümpel auf dem Spitzberg. 6) Hinterer Tümpel auf dem Spitzberg. 7) Deichelweiher. 8) Turnplatzweiher. 9) Elysium mit dem Bach. 10) Eberhardshöhe, 2 Tümpel. 11) Teich beim Bläsibad. 12) Teich bei Lustnau. 13) Teich bei Bebenhausen. 14) Teich bei Hagelloch. 15) Teich im Olgahain. 16) Tümpel bei Waldhausen. 17) Tümpel bei Pfrondorf. 18) Altwasser der Steinlach bei Ofterdingen.

Reutlingen und Umgebung. 19) Nebelhöhle (mehrere Wasser). 20) Erms bei Urach.

21) Ferner: Tümpel zwischen Niedernau und Rottenburg.

B. Neckarkreis.

Stuttgart und Umgebung. 22) Vorderer Tümpel auf dem Frauenkopf. 23) Hinterer Tümpel auf dem Frauenkopf. 24) Degerlocher Weiher. 25) Kleiner See auf dem Schatten (nur Daphnien). 26) Grosser See auf dem Schatten (nur *Cyclops* und *Diaptomus*). 27) Strässlesbach bei Cannstatt.

Murrthal. 28) Schlosssee in Oppenweiler bei Backnang. 29) Eschelhofer See bei Backnang. 30) Tümpel bei Murrhardt. 31) Ferner: Buchenbacher See bei Winnenden.

C. Jagstkreis.

32) Tümpel bei Crailsheim*.

Remsthal. Schorndorf und Umgebung**. 33) Forstbrunnen. 34) Feuersee in Schorndorf. 35) Stadtgraben in Schorndorf. 36) Weiher des Gutes Sonnenschein. 37) Feuersee in Schlichten bei Schorndorf. 38) Mühlsee in Weiler bei Schorndorf. 39) Teich beim Hegnauer-Hof. 40) Brunnen von Buoch. 41) Streckteiche bei Schorndorf. 42) Tümpel im Walde bei Kottweil. 43) Altwasser der Rems oberhalb des Wehrs.

Welzheimer Wald. 44) Mühlsee in Gschwend. 45) Mühlbach, welcher durch den See fliesst.

---

* Durch Herrn stud. Schuster.

** Diese reiche Sammlung aus dem Remsthale verdanke ich Herrn Reallehrer Lörcher in Schorndorf, welcher bereitwillig mein Führer zu den oft schwer zugänglichen Fundorten war.

D. Donaukreis.

46) Tümpel hinter der Kirche in Biberach*. 47) Ummendorfer Ried. 48) Graben bei Biberach. 49) Quelle bei Biberach. 50) Weiher bei Altshausen. 51) Torfstich bei Altshausen. 52) Bodensee bei Friedrichshafen (in einer Tiefe von etwa 60 Fuss).

II. Hohenzollern.

53) Altwasser bei Sigmaringen.

III. Bayern.

54) Aus einem Graben bei Leipheim**. 55) Altwasser der Donau. 56) Aus einem Tümpel bei Leipheim.

IV. Baden.

57) Untersee zwischen Radolfszell und Itznang in einer Tiefe von 60—70 Fuss.

I. Familie der Cyclopiden.

Genus *Cyclops* O. F. Müller.

Charakteristik der Familie und der Gattung.

Vorderleib eiförmig, Hinterleib schlank. Erste Antennen nie länger als Vorderleib, 6—18gliederig, zweite 4gliederig. Beim Männchen sind beide erste Antennen zu Greiforganen umgewandelt. Am Bauche sitzen 4 Paar Schwimmbeine. Am ersten Hinterleibssegment tragen alle Arten ein rudimentäres, oft nur angedeutetes ein- oder zweigliederiges Fusspaar, welches bei beiden Geschlechtern gleich ist. Die Augen sind median verwachsen. Am Hinterleib trägt das Weibchen 2 Eiersäcke. Geschlechtsapparat beim Männchen und Weibchen paarig.

A.

Rudimentärer Fuss stets mit 3 Borsten an seinem Ende oder an seiner Stelle, 1—2gliederig oder nur angedeutet. Weibchen ohne Riechkolben (mit einer Ausnahme) am 12. Gliede der ersten Antennen. Männchen mit blassen Cylindern oder keinen besonders organisierten Sinnesorganen an den Gliedern der umgewandelten Antennen.

* Durch freundliche Übermittelung von Herrn Ostermayer erhielt ich das Material von Biberach.

** Herr Dr. Brand, praktischer Arzt in Leipheim, hatte die Güte, mir Tiere von den genannten Fundorten zu senden.

a) Rudimentärer Fuss 2gliederig. Antennen 17gliederig, fast so lang als der Vorderleib.

1. *C. signatus* Koch (Taf. IV Fig. 1—5).

Antennen sehr lang, bis zum 4. Körpersegment reichend, am 8., 9., 10., 12., 13., 14. Gliedende mit einem Hakenkranz versehen. Das 3. und 4. Glied der zweiten Antennen sehr gestreckt (Fig. 3). Der rudimentäre Fuss ist am Verbindungsrande des ersten und zweiten Gliedes mit feinen Härchen besetzt und breit. Die Furca ist kurz und dick, ihre Innenseite stark behaart. Bei den Tieren aus dem Buchenbacher See bei Winnenden fehlte die Behaarung. Eine sehr dicht behaarte und ausserdem noch mit Spitzen reich verzierte Furca besassen Tiere dieser Art aus dem Eschelhofer See bei Backnang. Einige Exemplare aus Biberach trugen einen gelbbraun gefärbten zweiten Körperring, was von einer Ablagerung diffusen Pigments am betreffenden Teile herstammt. Die Schwanzborsten sind bei dieser Art am stärksten entwickelt und befiedert. In der Grösse variiert er von 2,8—4,3 mm, Schwanzborsten mit eingerechnet. Sonstige bedeutende Abweichungen waren nicht nachzuweisen. Er findet sich im Jagst-, Kocher-, Neckar-, Rems- und Enzthal. Ferner im ganzen schwäbischen Oberland (Donaukreis), öfter auch in fliessendem Wasser.

2. *C. tenuicornis* Cls. (Taf. IV Fig. 6—10).

Antennen kaum kürzer als bei der vorhergehenden Art und ebenso schlank. Am 12. Glied ist stets ein blasses Kölbchen neben der Borste eingelenkt. Das 3. und 4. Glied des zweiten Paares ist weit weniger entwickelt als bei *C. signatus* (Fig. 8). Der rudimentäre Fuss ist etwas länger und seine Zähnelung bedeutend derber. Claus übersah an den ersten Antennen, dass alle Weibchen von *C. tenuicornis* wie die von *C. signatus* an den entsprechenden Gliedern (nicht wie Hoek angibt, nur am 8., 9., 10., 12., 13.) ebenfalls einen Kranz von Häkchen tragen, allerdings ziemlich feiner als bei *C. signatus*. Auch die keinem *C. tenuicornis* fehlende Bezähnelung des letzten Abdomensegments wurde von Claus nicht beachtet. Die Furca ist kaum merklich schlanker als die der vorhergehenden Art, allein innen höchstens mit einer Spur von Behaarung versehen. Die innern und äussern Schwanzborsten sind kürzer und schwächer befiedert als bei *C. signatus*. Die Eiersäcke werden abstehend getragen. Männchen und Weibchen dieser Art unterscheiden sich von *C. signatus* am sichersten durch das Riechkölbchen, die kurze zweite An-

tenne, die lichtere Behaarung der Schwanzborsten und die abstehenden Eiersäcke.

Die Länge variiert zwischen 2,3 und 3,8 mm. Auch die Schwanzborsten zeigten einige Abweichungen. Er ist etwas seltener als bei *C. signatus,* aber kaum weniger verbreitet als dieser, namentlich um Tübingen ist eine kleine Varietät überall anzutreffen. Auch in den Torfstichen des Oberlandes fand ich ihn.

b) Rudimentärer Fuss 1gliederig, oder nur durch 3 am Chitinskelett aufsitzende Borsten angedeutet. Nur die mittleren Schwanzborsten gut entwickelt.

α. Antennen länger als Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibssegment, 12gliederig.

3. *C. agilis* Koch (Taf. V Fig. 29—31).

Die ersten Antennen sind 12gliederig. Sie reichen bis zum 4. Vorderleibssegment. Die 4 letzten Glieder sind sehr lang und dünn. Die Furca ist schlank und beim Weibchen an der Aussenseite mit einer feinen Säge versehen. Diese fehlt jedoch dem Männchen stets, seltener jungen geschlechtsreifen, aber noch nicht eiertragenden Weibchen, wovon Claus nichts erwähnt. Nur die zwei mittleren Schwanzborsten entwickeln sich gehörig, sind aber wie bei den nachfolgenden Arten dieser Gruppe wenig befiedert. Die Innenseite der Furca ist nicht behaart. Auf die Unterschiede in der Grösse machte schon Rehberg aufmerksam. So konstant und leicht erkennbar diese Form ist, so wurde eine kleine Varietät dennoch durch Vernet als neue Art beschrieben *(C. longicornis),* jedoch von Rehberg richtig eingereiht. Im Sommer wie im Winter ist diese Art stets in geschlechtsreifen Exemplaren in Masse selbst in den kleinsten Gewässern anzutreffen. Die Säge an der Furca ist oft gedreht, d. h. sie macht etwa eine Viertelwendung um den Furcazinken und bildet so Übergänge zu *C. affinis* Sars und *C. fimbriatus* Fisch. Einmal fand ich solche (Weiher in Altshausen), bei denen die Furca und die Hinterleibssegmente mit Quer- und Längsreihen von Spitzen und Dornen besetzt waren. Länge 1,9—2,2 mm. Diese Art wurde von mir in den Wassern der Nebelhöhle bei Reutlingen mit einem sehr schwach pigmentierten Auge angetroffen.

C. agilis ist weit verbreitet und fast überall gemein.

Der von dieser Art nur wegen seiner am Aussenrande nicht gesägten Furca getrennte *C. macrurus* Sars kann vielleicht nach

genaueren Untersuchungen mit *C. agilis* vereinigt werden. Jedenfalls sind die Unterschiede ganz unbedeutend, sonst würde nicht die männliche Antenne, welche von den Systematikern bis jetzt keine Verwendung zur Unterscheidung der Arten fand, benutzt worden sein. Junge geschlechtsreife, aber noch nicht eiertragende Weibchen von *C. agilis* besassen hier und da auch keine Säge und dem Männchen fehlt sie ohnedies stets. *C. macrurus* wurde von mir noch nicht gefunden.

Verwandt mit dem eben beschriebenen *Cyclops* ist

4. *C. pentagonus* n. sp. (Taf. V Fig. 32—37 u. Taf. VI Fig. 11 u. 12).

Diese Art hielt ich lange Zeit mit FISCHER's *C. prasinus*, welcher seither nicht wieder gefunden wurde, für identisch, allein die Unterschiede sind zu gross, falls FISCHER's Beschreibung genau ist, um beide zusammenstellen zu können.

Die Antennen dieser kleinen Art sind 12gliederig, ebenso schlank gebaut wie die der vorhergehenden. Sie reichen bis zum vierten Körpersegmente. Das 8. Glied ist das längste. Die 2. Antennen sind dünn und mässig lang. Stets ragen die äusseren Äste der Schwimmbeinpaare über die Umrisse des Körpers hervor. Der Kopf ist vorn nicht abgerundet, sondern bildet mit dem angewachsenen ersten Brustring ein Fünfeck, in dessen vorderm Winkel das grosse, schön scharlachrote Auge sitzt (Taf. VI Fig. 11 u. 12). Der Hinterleib ist sehr schlank und schliesst mit einer Furca, welche das letzte Hinterleibssegment kaum an Länge übertrifft. Die Furca ist innen nicht behaart. Die äussern Seitenborsten sitzen in $^1/_3$ der Länge der Furca. Die Schwanzborsten verhalten sich ähnlich wie bei *C. agilis*, nur sind sie kürzer und zarter befiedert. Der rudimentäre Fuss ist 1gliederig und trägt am Ende 3 Borsten (Taf. V Fig. 35). Die Eiersäckchen liegen dem Abdomen eng an, Länge 1 mm. Die Bedornung der äusseren Schwimmfussäste ist: 3 . 4, 3 . 3, wobei die erste Zahl die Zahl aller Dornen am ersten (dem Munde am nächsten liegenden) äussern Schwimmfussast angibt, die zweite Zahl die Dornen am zweiten Schwimmfuss u. s. w.

Gefunden wurde er im Deichelweiher, im fliessenden Wasser im Elysium, beide Fundorte bei Tübingen; ferner in einem Altwasser der Donau bei Sigmaringen.

β) Antennen kürzer als Cephalothorax 8-, 10- oder 11gliederig.

5. *C. affinis* Sars (Taf. VI Fig. 1—3).

Kaum grösser als die vorige Art. Die ersten Antennen sind 11gliederig, sehr kurz. Der rudimentäre Fuss ist 1gliederig, mit einem starken Dorn und zwei Borsten versehen. Furca kurz und gedrungen mit einer schräg von innen nach aussen verlaufenden Spitzenverzierung. Rehberg (13) gibt für diese von ihm zuerst als *C. pygmaeus* beschriebene Art als Länge ½ mm an, während das von mir bei Stuttgart gefundene Exemplar 1,2 mm misst. Sonst stimmt es genau mit der Beschreibung überein. Bedornung der Schwimmfüsse 3 . 4. 3 . 3. Von den Schwanzborsten ist die eine der mittleren halb so lang als die andere.

Gefunden wurde er auf dem Frauenkopf bei Stuttgart.

6. *C. fimbriatus* Fisch. (Taf. V Fig. 4—8).

Die ersten Antennen sind ganz kurz, 8gliederig, sehr breit und reich mit Borsten besetzt. Nicht viel kleiner sind die zweiten. Das Endglied derselben ist sehr klein und wurde von Fischer übersehen. Am rudimentären Fuss sitzen 2 Dornen und in der Mitte eine Borste. Die Furca ist schlank, doppelt so lang als das letzte kurze Hinterleibssegment. Am Verbindungsrande der Furca mit dem Hinterleib ist unter dem starken Spitzenkranz des letzten Segments ein feiner auf der Furca selbst angebracht. Die äussere Seitenborste ist ebenfalls von einem Halbkranz von Spitzen überdacht. Die Eiersäckchen sind nicht sehr umfangreich und liegen nicht ganz dem Hinterleib an. Länge 2 mm. Bedornung: 3 . 4. 3 . 3.

Rehberg's *C. Poppei* (13) gehört hier eingereiht, da die ihn kennzeichnende Bedornung eine zufällige genannt werden muss und von mir bei anderen *Cyclops*-Arten ebenso auffallend gefunden wurde. Auch das rudimentäre Füsschen ist nicht ganz massgebend. Das von mir untersuchte Tier hat ebenfalls 2 Dornen daran. Somit ist der Unterschied zwischen den zwei Arten ungenügend und beide werden am besten vereinigt. *C. fimbriatus* lebte in einem langsam fliessenden Wasser bei Gschwend.

Als nächster Verwandter würde hier *C. phaleratus* Koch anzuführen sein. Seine ersten Antennen sind 10gliederig, der Hinterleib breit, vom Körper sich nicht sehr abhebend. Der rudimentäre Fuss ist nur noch durch das Vorhandensein von 3 Borsten, welche am Chitinrande des ersten Hinterleibssegments sitzen, angedeutet. Er wurde bis jetzt von mir noch nicht gefunden.

B.

Rudimentärer Fuss am Ende mit 2 Borsten, von denen die eine verkümmert sein kann. Stets 2gliederig. Weibliche Antenne mit einer Ausnahme stets mit einem blassen Kölbchen am 12. Glied der ersten Antenne. Die männliche Antenne trägt bei den Arten, welche ein blasses Kölbchen an der ersten Antenne besitzen, etwa 6 blasse Kölbchen.

So scharf die Arten der vorhergehenden Gruppe von einander geschieden waren, so schwierig ist es, jeder der folgenden Arten bestimmte Grenzen anzuweisen.

a) Mit zwei gut entwickelten Borsten, von denen eine etwa die Hälfte der andern erreicht, am rudimentären Fusse. Antennen länger als Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibssegment. Bei einer Art ohne Kölbchen.

7. *C. simplex* Poggpl. (Taf. IV Fig. 15—17).

Die ersten Antennen sind 17gliederig und erreichen beinahe das 4. Segment. Die 2 letzten Glieder tragen eine kleine Säge am Aussenrande. Ein blasses Kölbchen konnte ich noch nicht mit Sicherheit nachweisen. Die männliche Antenne auf ihre Sinnesorgane zu untersuchen hatte ich noch keine Gelegenheit, weshalb diese Art leicht einen Übergang zu *C. signatus* etc. bilden kann. Das Verhalten der ersten Antenne beim Weibchen würde dafür sprechen. Das zweite Antennenpaar ist ebenfalls sehr gestreckt. Von den stark entwickelten Fresswerkzeugen ist das zweite Kieferfusspaar durch eine geperlte Kontur des untern Saumes bemerkenswert. Länge 2 mm. Bedornung 2 . 3. 3 . 3. Ein mit diesem vielleicht verwandtes Tier fand ich im Untersee bei Radolfszell:

8. *C. bodamicus* n. sp. (Taf. V Fig. 13—18).

Der Körper dieses beinahe durchsichtigen Tierchens ist stark gerundet. Die ersten Antennen mit 17 Gliedern reichen bis zum 4. Segment. Die 3 letzten Glieder sind gedrungener als bei *C. simplex.* Die zweiten Antennen sind kurz und dünn. An den ersten sitzt stets ein Riechkolben. Die Schwimmfusspaare sind stark entwickelt und besitzen die Bedornung 3 . 4. 3 . 3. Am Ende des gestreckten zweiten Gliedes des rudimentären Fusses sitzen 2 Borsten, deren eine kaum halb so lang als die andere ist. Die Furca ist kurz. Das Verhältnis der Schwanzborsten erinnert an *C. strenuus.* Die Grösse beträgt kaum 2 mm. Die Eiersäckchen sind klein und rund. Sie enthalten etwa 4—6 Eier.

b) Antennen kürzer als Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibssegment. Rudimentärer Fuss wie oben.

9. *C. pulchellus* Koch (Taf. V Fig. 19—23 u. 24—28).

Diese Art ist ausserordentlich veränderlich und mag manche Formen in sich schliessen, welche bis jetzt als eigene Arten beschrieben wurden. Von Hoek wurde er gut charakterisiert. Die Antennen sind gewöhnlich 17gliederig, kürzer als das erste Körpersegment und sehr gedrungen. Der rudimentäre Fuss trägt an seinem sehr gestreckten zweiten Gliede zwei beinahe gleichlange Borsten. Der Körper ist lang und schmal, die Furca schlank. Die Seitenborste sitzt etwa im ersten Drittel der Länge. Eine weitere ist durch eine Einkerbung im zweiten Drittel angedeutet. Von den Furcaborsten sind stets nur die zwei mittleren entwickelt, deren eine sich zur andern verhält wie 3 : 5. Die innere und äussere sind auf kurze Rudimente reduziert. Länge etwa 2 mm. Bedornung: 2 . 3. 3 . 3.

Beinahe zu einer neuen Art würde ich eine mit 14gliederigen Antennen versehene Varietät vom „Frauenkopf“ bei Stuttgart (Taf. V Fig. 19—23) erheben, wenn ich nicht der festen Überzeugung wäre, dass sie wie die von Rehberg beschriebene *C. helgolandicus* hierher gehört.

Das 8. Glied der ersten Antennen ist nicht bei allen Exemplaren dieser Spielart geteilt. Einige zeigen eine schwache Andeutung einer Trennung, bei anderen ist sie vollkommen durchgeführt und die Antenne ist 17gliederig. Bei der zweiten Antenne war bei einem Tiere nur eine Dreiteilung zu sehen. Einzelne Paare der Schwimmfüsse besassen oft nur zwei Glieder an jedem Ast — oder drei, dann war aber gewöhnlich die Bedornung mangelhaft und ungleich. Die eine der Endborsten des rudimentären Füsschens reicht etwas über die Mitte der andern. Die Furca zeigt ungefähr dieselben Verhältnisse wie die der Stammart, nur ist die äussere Seitenborste weiter oben eingelenkt und die Schwanzborsten sind viel kürzer, so dass die längste etwa der zweitgrössten des reinen *C. pulchellus* gleichkommt. Die zweitgrösste ist etwa $^3/_5$ der vorhergehenden. Länge etwa 2 mm. Bedornung: 2 . 3. 3 . 3 oder 1 . 2. 3 . 3 und 1 . 3. 3 . 3.

c) Antennen länger als Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibssegment. Rudimentärer Fuss mit einer Borste und einem kurzen, oft tiefer am letzten Gliede angebrachten Dorn.

10. *C. strenuus* Fisch. (Taf. IV Fig. 18—22).

Die ersten Antennen erreichen ungefähr den zweiten freien Ring nach dem Kopfbruststück. Sie führen 17 Glieder. Der Dorn des rudimentären Fusses ist in der Mitte des Endgliedes eingelenkt. Die Furca mit dem vorhergehenden Hinterleibssegment ist so lang als die kleinere der mittleren Schwanzborsten. Die innere Schwanzborste ist halb so lang als diese und die längste überragt die dritte (von innen) nur um einen kleinen Teil.

Den echten *C. strenuus* fand ich nur zweimal, im Mühlsee in Weiler bei Schorndorf und in einem Altwasser der Steinlach bei Ofterdingen. Die Bedornung der Schwimmfüsse ist: 3.4. 3.3. Von ihm aus kann man leicht Übergänge zu *C. lucidulus* Koch und weiterhin sogar zu *C. pulchellus* finden.

Im Olgahain bei Bebenhausen fand ich einen *C. strenuus* mit einem sehr schlanken Leib. Der rudimentäre Fuss war derselbe wie bei der Stammart, ebenso die Bedornung der Schwimmfüsse. Allein die Schwanzborsten waren viel länger. Grösse des *C. strenuus* ca. 2,5—3,8, der Abart ca. 2,5 mm. Bei letzterer ist die Furca selbst etwas kürzer.

Zwischen *C. strenuus* und *lucidulus* steht ferner eine Varietät aus den Seen auf dem Schatten bei Stuttgart. Mehrere reife Exemplare hatten nur 16gliederige Antennen, indem sich das 8. Glied nur in 3 statt 4 Segmente teilte (Taf. V Fig. 1—5). Bei anderen war eine Antenne 16-, die andere 17gliederig. Nur wenige Exemplare trugen vollkommen deutlich 17gliederige Antennen. Der rudimentäre Fuss sowie die Furca würden die Abart zu *C. strenuus* einreihen, allein die Schwanzborsten zeigen Verhältnisse, welche mit keinem von beiden übereinstimmen. Für *C. lucidulus* spricht endlich das Labrum und Bedornung der Beinpaare (2.3. 3.3).

In einer Tiefe von etwa 60 Fuss fand ich mehrere Cyclopiden aus dem Bodensee bei Friedrichshafen, welche nach der Bedornung der Beinpaare (3.4. 3.3) und einigen anderen Merkmalen zu *C. strenuus* gehören würden. Allein die Länge der Furca verhält sich zum letzten Hinterleibssegment einmal wie 2 : 1, dann wieder wie 3 : 1. Die Proportion der Schwanzborsten ist vollends nicht mehr mit der des *C. strenuus* in Einklang zu bringen (Taf. V Fig. 6—9). Auch der rudimentäre Fuss ist etwas länger.

Die Länge ist ungefähr 2,5 mm.

Die Furca und andere Teile des echten *C. strenuus* aus dem

Bodensee fand ich im Magen von Blaufelchen neben einer Masse anderer Krustaceenüberreste*.

11. *C. lucidulus* Koch (Taf. V Fig. 10—12).

Nach obigen Mitteilungen ist dies keine scharf begrenzte Art. Die geschilderten Übergänge können nicht als eigene Arten aufgestellt werden, denn sie sind zu lokal und zum Teil als Spielarten anzusehen. Schon Claus fühlte, dass diese von ihm unter dem Namen *C. furcifer* beschriebene Art mit *C. strenuus* verwandt sei und stellte ihn daher in seiner späteren Arbeit mit ihm zusammen. Dennoch suche ich diese Art *C. lucidulus* aufrecht zu erhalten, bis spätere Untersuchungen über ihren Wert Aufschluss geben.

Ziemlich typisch, allein bereits wieder an *C. pulchellus* erinnernd, fand ich Exemplare aus der Umgegend von Biberach (Taf. V Fig. 10—12).

Das ganze Tier ist schlank. Die ersten Antennen meist 17gliederig. Die kurze Borste des kurzen rudimentären Fusses ist mehr an der Spitze als an der Seite eingelenkt, ähnlich wie bei *C. pulchellus.* Die Furca steht derjenigen der vorhin als zweifelhafte Art bezeichneten Form aus dem Bodensee nahe, allein die innern Schwanzborsten sind kürzer. Der Umstand, dass an der Aussenseite im obern Drittel wie bei *C. pulchellus* wiederum eine zweite Seitenborste angedeutet ist, macht unter anderm eine nahe Verwandtschaft beider Arten sehr wahrscheinlich. Alle hierher gehörigen Formen besitzen eine feine Behaarung des innern Furcarandes. Bedornung der Schwimmfüsse: 2 . 3. 3 . 3, 2 . 4. 3 . 3. Bei den zweifelhaften Arten meist 3 . 4. 3 . 3. Länge etwa 2,8 mm. Die Eiersäckchen stehen nicht sehr vom Abdomen ab.

Gefunden wurden die hierher gehörigen Formen: bei Stuttgart (Schatten, Frauenkopf), Tübingen, Biberach, Friedrichshafen (vergl. *C. strenuus*).

d. Die ersten Antennen reichen nicht über den Cephalothorax hinaus. Am fünften Fusse nur eine Borste und ein kleines Rudiment einer zweiten.

12. *C. viridis* Fisch. (Taf. IV Fig. 11—14).

Leicht kenntlich ist dieser *Cyclops* durch seine Grösse und die kurzen Antennen. Letztere sind stets 17gliederig und sehr gedrungen.

* Das Material hierzu wurde mir durch Herrn Oberstudienrat Krauss aus der vaterländischen Sammlung gütigst überlassen.

Die Furca ist schlanker als bei *C. signatus* und *C. tenuicornis.* Die äusseren Schwanzborsten sind sehr kurz. Die Seitenborste ist hoch eingelenkt und steht meist gerade ab. Selten ist eine schwache Behaarung der Furca zu beobachten.

Einige Exemplare von etwa 5 mm Länge veranlassten Claus (4) eine besondere Art: *C. gigas* aufzustellen. Allein auch bei sonst normalen Tieren findet man leicht eine schlankere Furca. Da alles sonst mit *C. viridis* übereinstimmt, ist es besser, die Form hier einzureihen. Ausser dieser oft beträchtlichen Verlängerung der Furca und der abnormen Grösse zeigten die von mir untersuchten Tiere keine besonderen Abweichungen. Überall sehr häufig. Länge 2,8 bis 4,5 mm.

II. Familie der Harpactiden.

Genus *Canthocamptus* Westwood.

Von diesem Genus sind bis jetzt für Deutschland 3 Arten bekannt. Nur im Frühjahr und dann nicht häufig wurde der gewöhnlichste Vertreter der Harpactiden im Süsswasser von mir gefunden.

Canthocamptus minutus Müller (Taf. V Fig. 9).

Der Körper ist in der Gliederung dem eines *Cyclops* sehr ähnlich. Nur sind Vorderleib und Hinterleib nicht so scharf getrennt. Die ersten Antennen sind kurz 8gliederig und tragen 3 blasse Kolben, je am 3., 4. und 8. Glied einen. Die zweiten Antennen zeigen den Anfang eines Nebenastes. Die Mundwerkzeuge sind von denen der Cyclopiden nicht sehr verschieden. Das erste Fusspaar zeigt durch seinen innern Ast, der bedeutend länger als der äussere ist, einen Übergang zu den Kieferfüssen. Die übrigen Schwimmfüsse besitzen einen verkürzten, beim letzten Paar sogar nur 2gliederigen Innenast. Beim Männchen sind die ersten Antennen zu Greiforganen umgewandelt, ebenso der innere Ast des dritten Fusspaares. Das rudimentäre fünfte Fusspaar ist von dem der Cyclopiden verschieden, plattenförmig und beim Weibchen sehr gross. An dem Porus der Kittdrüse der letzteren sieht man häufig die langen Spermatophoren hängen. Das Weibchen trägt nur einen Eiersack, obwohl der weibliche Geschlechtsapparat paarig angelegt ist; beim Männchen ist er unpaar. Ein Herz ist nicht vorhanden. Wie beim Genus *Cyclops* macht der Darm dafür regelmässige Bewegungen. *Canthocamptus* ist ein schlechter Schwimmer. Er schraubt sich sozusagen durch das Wasser. Seine Furca ist plump und kurz, mit nur 2 längeren und mehreren kürzeren Borsten besetzt. Länge ca. 1 mm.

Gefunden bei Bebenhausen und bei Hagelloch (nahe Tübingen).

III. Familie der Calaniden.

A. Genus *Diaptomus* WESTWOOD.

Der Körper aller Calaniden ist lang und gestreckt. Die vorderen Antennen sind 25gliederig. Die rechte Antenne des Männchens ist mit dem entsprechenden Fusse des fünften Fusspaares zu Greiforganen umgewandelt. Die zweiten Antennen sind zweiästig. der Hauptast mit 4, der Nebenast mit 7 Gliedern. Die Mundwerkzeuge sind stark entwickelt. Die Schwimmfusspaare gleichen denen der Cyclopiden. Beim ersten Paare ist jedoch der Innenast nur 2gliederig. Der rechte Fuss des fünften Paares bildet beim Männchen einen grossen, kräftigen Haken zum Festhalten des Weibchens. Das Auge kann bewegt werden. Statt des Darmes vollzieht ein rhythmisch pulsierendes Herz die Blutzirkulation. Von diesem aus geht ein Hauptstrom gegen den Kopf am Auge vorbei, welcher leicht zu sehen ist. Die Geschlechtsorgane sind beim Weibchen paarig, beim Männchen nicht. Da jedoch beim Weibchen die Geschlechtsöffnungen ganz nahe beisammenliegen, wird nur ein Eiersack gebildet. Von Sinnesorganen sind eine Anzahl blasser Kölbchen, an der geschlechtlich differenzierten männlichen Antenne noch cylinderähnliche Gebilde dieser Art anzuführen. Die Furca ist kurz, aber breit. Ihre Endborsten, 5—6 an der Zahl, sind fächerartig ausgebreitet und fein befiedert, so dass sie ein kräftiges Steuer bilden.

Von den bis jetzt im ganzen bekannt gewordenen drei Arten des Genus *Diaptomus* gehören zwei unserer Fauna an, und zwar:

1. *Diaptomus castor* JUR., *Diaptomus caeruleus* MÜLL. (Taf. VI Fig. 10 u. 17).

Vorderleib lang und schmal, höher als breit. Der Hinterleib scharf abgegrenzt, kurz und dünn. Die vordern Antennen reichen mit ihren 25 Gliedern beinahe über den ganzen Körper hinweg. Häufig zeigen die Tiere wundervolle Färbungen, bläulich bis tief rostbraun. Nicht selten fängt man Weibchen mit den grossen flaschenförmigen Spermatophoren. Die männliche rechte Antenne ist manchmal sehr auffallend dick und mit starken Dornen bewaffnet. Nur 1 Eiersack ist beim Weibchen vorhanden, welcher nach hinten breiter wird. Das fünfte Fusspaar trägt innere und äussere Äste, der rechte rudimentäre Fuss ist zu einem Greifapparat ausgebildet. Länge 2,8 bis 3,5 mm.

Er spielt, einmal in einem Tümpel eingebürgert, die Hauptrolle darin. Im Remsthale, besonders um Schorndorf herum, fand ich

mehrere Teiche, welche durch die Masse des darin lebenden *Diaptomus* vollständig gelb gefärbt waren. Bei jedem Zug mit einem feinen Netz erhielt man einen etwa 20—30 g betragenden Rückstand im Netz, welcher nur aus *Diaptomus* bestand. Er ist allgemein verbreitet.

2. *D. gracilis* Sars.

Diese Art ist mit der vorigen nahe verwandt. Sars fand sie in den Seen Skandinaviens und beschrieb sie etwas mangelhaft, was Gruber (12) veranlasste, diese Lücke auszufüllen. Vor allem ist das Tier bedeutend kleiner, etwa 1,5 mm lang. Die ersten Antennen sind 25gliederig, länger als der Körper. Die zweiten mit 6gliederigen Ästen versehen. Der Hinterleib ist im Verhältnis kürzer als bei *D. castor*, die Furca mit ihren Borten ist sehr stark. Die Farbe des Tieres ist ein blasses Weiss, so dass es im klaren Wasser kaum zu sehen ist. Der Eiersack enthält meist nur 4—6 Eier. Ich fing es bei Radolfszell und bei Friedrichshafen, beidemale in einer Tiefe von etwa 50—70 Fuss, in Gesellschaft von einigen Cyclopiden.

B. Genus *Heterocope* Sars.

1. *Heterocope robusta* Sars (Taf. VI Fig. 14).

Auch diese Art wurde von Gruber (12) ausführlicher beschrieben. Der Bau des Körpers weicht von dem der anderen Calaniden wenig ab. Er ist runder und beinahe walzig. Die ersten Antennen sind 25-, die rechte des Männchens 22gliederig. Das zweite Paar Antennen ist mit einem 7gliederigen Nebenaste versehen. Der Hauptast ist 2gliederig. Die innern Äste der Schwimmfüsse sind 1gliederig. Das fünfte Fusspaar ist verkümmert, der rechte Fuss dieses Paares beim Männchen aber zu einem riesigen Greifhaken umgewandelt. Die Furca ist mit drei langen und zwei kürzern, feineren Borsten besetzt.

Sinnesorgane sitzen etwa 17 in Form von blassen Kolben (Fig. 14) über die ersten Antennen verteilt. Auch dieses Tier ist seinem Aufenthalt entsprechend ganz blass und wurde von mir zusammen mit *Diaptomus gracilis* im Bodensee bei Friedrichshafen gefangen. Länge 3 mm.

Tabellarische Übersicht

Fünfter Fuss am Ende mit 3 Borsten. 1—2 gliederig oder nur durch 3 Borsten angedeutet.	Rud. Fuss 2gliederig.	Furcaborsten alle entwickelt (länger als Furca)	Antennen etwa bis zum 4. Vorderleib-Segment reichend, besonders die 3 letzten Glieder lang. 17gliederig.
			Hakenkranz an Glied 8, 9, 10—12, 13, 14.
	eingliederig.	Nur die zwei mittleren Furcaborsten entwickelt.	Antennen fast so lang als der Vorderleib, besonders die 4 letzten Glieder gestreckt,
	(Nur angedeutet durch 3 Borsten bei *C. phaleratus* Koch.)	Innere und äussere kürzer als Furca.	Antennen kürzer als Cephalothorax und sehr gedrungen,
oder			
Fünfter Fuss am Ende ohne Ausnahme mit zwei kürzeren oder längeren Borsten versehen. Stets zweigliederig.	Beide Endborsten gleichlang, wenigstens die eine annähernd gleich der Hälfte der andern.	Furcaborsten alle entwickelt, jedenfalls die innere länger als die Furca.	Vordere Antennen 17-gliederig, länger
		Nur die 2 mittleren Furcalborsten entwickelt. Innere und äussere kürzer als Furca.	Antennen 14—18, meist 17gliederig, kürzer
	Die eine Endborste auf einen kurzen Stummel reduziert.	Furcaborsten alle entwickelt, jedenfalls die innere gleich der Furca oder länger als sie.	Antennen länger als Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibssegment. 17gliederig.
			Antennen kürzer als der Cephalothorax. 17gliederig.
		Furcaborsten nur die mittleren, selten die inneren (bei Übergängen) entwickelt. Furca lang, veränderlich.	— — — — —

über das Genus Cyclops.

Hakenkranz sehr derb. Kein Riechkolbe am 12. Antennenglied.	Zweite Antenne lang.		*C. signatus* KOCH.
Hakenkranz zart. Stets ein Riechkolbe am 12. Glied.	Zweite Antenne kurz.		*C. tenuicornis* CLS.
mit 12 Gliedern	Furca schlank. Aussen mit Säge.		*C. agilis* KOCH.
	Furca ohne Säge kaum länger als das letzte Segment		*C. pentagonus* n. sp.
mit 11 oder 8 Gliedern	Furca über der äussern Seitenborste mit einem schrägen Spitzenkranze verziert.	Antennen 11gliederig	*C. affinis* SARS.
		8gliederig	*C. fimbriatus* FSCHR.
als der Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibsring.	ohne Riechkolben am 12. Segment		*C. simplex* POGGPL.
	mit Riechkolben am 12. Segment		*C. bodamicus* n. sp.
	stets mit Riechkolben am 12. Segment		*C. pulchellus* KOCH.
— — — —	— — — — — — — —		*C. strenuus* FSCHR.
	mit Kölbchen am 12. Segment		
— — — —	— — — — — — — —		*C. viridis* FSCHR.
— — — —	Antennen 16—17gliederig, länger als Cephalothorax mit dem ersten freien Vorderleibsring, mit Riechkolben am 12. Segment.		*C. lucidulus* KOCH.

Verzeichnis der benützten Werke.

1) Fischer, S.: Beiträge zur Kenntnis der in der Umgegend von Petersburg sich findenden Cyclopiden (Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou. T. XXIV 1851 u. T. XXVI 1853).
2) Zenker: Über die Cyclopiden des süssen Wassers (Archiv für Naturgeschichte von Troschel, XX. Bd. 1854).
3) Claus: Genus *Cyclops* und seine einheimischen Arten (ebend. Bd. XXIII 1854).
4) Claus: Weitere Mitteilungen (ebend.).
5) Leydig: Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden (ebend. Bd. XXV 1859).
6) Fischer, S.: Beiträge zur Kenntnis der Entomostraceen (Abhandlungen der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften. München 1860).
7) Claus: Über die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden (Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschrift, Bd. I 1860).
8) Claus: Zur Morphologie der Copepoden (ebend. pag. 20).
9) Sars, G. O.: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder (Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania 1862).
10) Claus: Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. Leipzig 1863.
11) Hoek: De vrijlevende Copepoden der Nederlandsche Fauna (Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Deel III. Leiden 1875).
12) Gruber, A.: Über zwei Süsswassercalaniden. Leipzig 1878.
13) Rehberg, H.: Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Süsswassercopepoden (Abhandlungen vom Naturwissenschaftlichen Verein Bremen. Bd. VI 1860).
14) Rehberg: Weitere Bemerkungen (ebend. Bd. VII 1883).
15) Rehberg: Beiträge zur Naturgeschichte niederer Krustaceen (ebend. Bd. IX Heft I 1884).
16) Claus: Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Copepoden (Archiv für Naturgesch. Bd. XXIV 1858).

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV.

Fig. 1—5. *Cyclops signatus* KOCH.

1. Erste weibliche Antenne.
2. Furca.
3. Zweite Antenne.
4. Rudimentärer Fuss.
5. Männliche Antenne,
   t blasse Cylinder.

Fig. 6—10. *C. tenuicornis* CLS.

6. Furca.
7. Erste weibliche Antenne mit dem Kölbchen *t* am 12. Glied.
8. Zweite Antenne.
9. Rudimentärer Fuss.
10. Erste männliche Antenne,
    t blasse Cylinder,
    t' eine Borste in der Umbildung zu einem blassen Cylinder begriffen.

Fig. 11—14. *C. viridis* FISCHER (JUR.).

11. Furca.
12. Erste weibliche Antenne.
    t Kölbchen.
13. Erste männliche Antenne,
    t blasse Kolben.
14. Rudimentärer Fuss.

Fig. 15—17. *C. simplex* POGGENPOL.

15. Furca.
16. Erste weibliche Antenne.
17. Rudimentärer Fuss.

Fig. 18—22. *C. strenuus* FISCHER.

18. Furca.
19. Erste weibliche Antenne,
    t blasses Kölbchen.
20. Männliche Antenne,
    t blasse Kolben.
21. Erster rechter Schwimmfuss.
22. Rudimentärer Fuss.

Taf. V.

Fig. 1—5. *Cyclops lucidulus.*
Vom Schattensee bei Stuttgart.

1. Furca.
2. Erste weibliche Antenne.
   t blasses Kölbchen.
3. Rudimentärer Fuss.
4. Äusserer Ast des ersten Schwimmfusses.
5. Labrum.

Fig. 6—9. *C. lucidulus.*
Aus dem Bodensee.

6—7. Furca.
8. Erste weibliche Antenne.
9. Rudimentärer Fuss.

Fig. 10—12. *C. lucidulus.*
Von Biberach.

10. Furca.
11. Erste weibliche Antenne.
12. Rudimentärer Fuss.

Fig. 13—18. *C. bodamicus* n. sp.

13. Furca.
14. Erste weibliche Antenne,
    t blasses Kölbchen.
15. Zweite Antenne.
16. Linker erster Schwimmfuss.
17. Labrum.
18. Rudimentärer Fuss.

Fig. 19—23. *C. pulchellus* KOCH.
Vom „Frauenkopf“ bei Stuttgart.

19. Furca.
20. Erste weibliche Antenne,
    t blasses Kölbchen.
21. Zweite Antenne.
22. Erster linker Schwimmfuss.
23. Rudimentärer Fuss.

Fig. 24—28. *C. pulchellus.*
Von Biberach.

24. Furca.
25. Erste weibliche Antenne,
    t blasses Kölbchen.
26. Labrum.
27. Erster linker Schwimmfuss.
28. Rudimentärer Fuss.

Fig. 29—31. *C. agilis* KOCH.

29. Furca.
30. Erste weibliche Antenne.
31. Rudimentärer Fuss.

Fig. 32—37. *C. pentagonus* n. sp.

32. Furca.
33. Zweite Antenne.
34. Erste weibliche Antenne.
35. Rudimentärer Fuss.
36. Labrum.
37. Erster linker Schwimmfuss.

Taf. VI.

Fig. 1—3. *Cyclops affinis* SARS.

1. Furca.
2. Erste weibliche Antenne.
3. Rudimentärer Fuss.

Fig. 4—8. *C. fimbriatus* FISCHER.

4. Furca.
5. Rudimentärer Fuss.
6. Erste weibliche Antenne.
7. Zweite Antenne.
8. Weibchen von *C. fimbriatus.*

a—d. Vorderleib.

a) Cephalothorax mit dem Auge *o.*
b) erstes } freies Segment.
c) zweites } freies Segment.
d) drittes } freies Segment.

I—VI. Hinterleib.

I. Segment mit dem rudimentären Fusspaar.
II. Der beim Weibchen mit III. verwachsene Geschlechtsring.
IV—VI. Die Drei letzten Hinterleibssegmente
A. Afterklappe.
fu. Furca.
E. Eiersack.

Fig. 9. Erste weibliche Antenne von *Canthocamptus minutus.*
t Sinnesorgane.

Fig. 10. Stück der männlichen geschlechtlich differenzierten Antennen von *Diaptomus castor* mit dem Sinnesorgan *t.*

Fig. 11. Weibchen von *C. pentagonus.*
ov Ovarium,
E Eiersack.

Fig. 12. Männchen derselben Art
T Hoden,
dr Drüsen einmündend in
vd Vas deferens,
Sp Spermatophoren in der Spermatophorentasche.

Fig. 13. Endglieder der weiblichen Antenne von *C. signatus*
S blasser Saum.

Fig. 14. Sinnesorgane von der ersten weiblichen Antenne von *Heterocope robusta* SARS. Die Zahlen bezeichnen die Segmente, welche die gezeichneten Sinnesorgane trugen.

Fig. 15. Zwölftes Glied der ersten weiblichen Antenne von *C. strenuus* mit dem blassen Kölbchen *t.*

Fig. 16. *t t'* blasses Kölbchen und hakenförmige Sinnesorgane in der Rinne der männlichen Antenne von *C. lucidulus.*

Fig. 17. *t* Sinnesorgan von der weiblichen ersten Antenne des *Diaptomus castor.*

Fig. 18. *C. agilis* in der Begattung,
St Spermatophorentasche des Männchens.
Sp Spermatophore über der weiblichen Kittdrüse angeheftet.
o Auge,
d Darm in der Ruhelage,
d' dto. abwärts und nach hinten gezogen durch den Muskel *m,*
k die bei dieser Bewegung entstehende Knickung.

Beiträge
zur Bildung des Schädels der Knochenfische. III.*

Von Generalstabsarzt Dr. v. Klein.

(Hierzu Taf. VII. VIII.)

Die Grundfläche des Schädels wird vom sphenoideum, den von diesem aufsteigenden alae temporales und dem unter seinem vordern Ende liegenden vomer gebildet.

Das

Sphenoideum, Keilbein,

bildet als langer, schmaler Stab die Basis des Schädels, ist unter dem occipital. basilar. angelegt, mit Ausnahme einiger Silurid., Hippocampus (Syngnathid.) und den Tetrodontin. und reicht bis an das vordere Ende des Schädels, mit Ausnahme von Fistularia und einigen Syngnathidae. Es ist selbst in den frühesten Lebensperioden niemals in ein hinteres und vorderes geteilt, auch lässt sich nicht, wie bei den Vögeln und einigen Amphibien ein hinterer breiterer und vorderer schmälerer Teil unterscheiden, weil die Breite wechselt und öfters der vordere Teil mehr ausgebreitet ist, wenn auch gewöhnlich der hintere der breitere ist. Dagegen findet sich auf der obern Fläche, zwischen den vordern Rändern der alae temporal. eine mehr oder weniger deutliche Grube, welche sich, wenn ein Augenmuskelkanal vorhanden ist, nach hinten in diesen fortsetzt und in welche, wie bei den andern Wirbeltieren, sich die hypophysis senkt, umgeben von den Querarmen des sphenoid. superius, wenn dieses vorhanden ist, dessen Stiel vor der Grube auf das sphenoid. tritt; wenn dieses fehlt, so ist doch zwischen den vordern Rändern der alae temporal. und den an ihnen in die Höhe tretenden obern Zacken des sphenoid. die Grube vorhanden und damit wenigstens eine Grenze der eigentlichen Hirnhöhle gegeben, deren Boden hier immer das sphenoid. bildet.

* s. diese Jahreshefte 1884 u. 1885.

dessen hinterer Teil meistens durch überlagernde Platten der alae temporal. von der Bildung des Bodens derselben ausgeschlossen ist. Das hintere Ende ist nicht, wie bei den Säugetieren und Amphibien, vertikal unter dem basilar. angelegt, sondern mit wenig Ausnahmen noch mehr, als bei den Vögeln, unter dasselbe geschoben und überragt dasselbe selbst in einzelnen Fällen nach hinten. Es liegt gewöhnlich in 2 Spitzen gespalten, bei vorhandenem Augenmuskelkanal unter den Wänden der Rinne desselben, oder umfasst, wie bei den Labridae, die Seitenwände desselben; oder ist mit 2 Spitzen in eine Vorragung an der untern Fläche desselben, oder mit 1 Spitze unter dasselbe geschoben, oder liegt platt unter ihm — wie beim basilar. angeführt. Bei einigen Labrid. sind an der untern Fläche dieses hintern Endes Fortsätze zur Anlagerung der pharyng. superiora. Vor diesen Spitzen bildet es bei vorhandenem Augenmuskelkanal den Boden desselben, ausser den Clupeid., bei welchen dieser erst mehr vornen unter den alae temporal. von ihm gebildet wird, und gewöhnlich mit aufgerichteten Rändern, dessen Seitenwände. Bei fehlendem Kanal legt es sich unter die vereinigten alae temporal., oder bildet zwischen deren innern Rändern den Boden der Hirnhöhle. Am vordern Rand dieser treten gewöhnlich Zacken in die Höhe und umgeben den Eingang zum Kanal, oder wenn dieser fehlt, die zwischen ihnen liegende Grube. Vor den Zacken setzt es sich unter den Augenhöhlen fort und dient der membranosen Scheidewand derselben zur Anlage, oder tritt unter das ethmoid., wenn ein solches vorhanden ist; nur ausnahmsweise bildet es mit hoher Platte selbst die Scheidewand, wie bei Tetrodon, den Ostraciontina. Vor den Augenhöhlen tritt es meistens, zwischen den frontal. anter. durch, unter das septum, oder unter jene, die sich an seine Längsleiste anlegen, z. B. bei den Percidae. Nur in Ausnahmen bildet es eine Scheidewand zwischen beiden Seiten der untern Schädelfläche, wie bei Acanthurus, Balistes, Ostracion. Unter dem vordern Ende ist gewöhnlich in eine Rinne der Stiel des vomer eingeschoben. Hinter dieser Rinne verläuft gewöhnlich ein vorstehender Kiel, welcher in einzelnen Fällen, wie bei Diagramma, Trachinotus, Platax, den Pomacentrid. und Labridae kleine Fortsätze zur Anheftung der pharyng. super. trägt, — oder die obern Fortsätze der vordern Branchialbogen sind an den Kiel angeheftet.

Es verbindet sich seiner Lage nach mit den meisten Schädelknochen, immer mit dem basilar. und den alae temporal., gewöhnlich mit dem sphenoid. super. und ethmoid., wenn diese vorhanden

sind, dem septum, vomer und frontal. anter.; öfters mit den alae orbital. und frontal. med., z. B. bei den Muraenid., mit letztern bei Lophius, den Ostraciontin.; den mastoid. bei den Gadid.; den frontal. poster. bei Histiophorus; den squam. temporal. bei den Balistin.; den lateral. bei einigen Labridae.

Der Augenmuskelkanal, dessen Vorhandensein oder Fehlen bei den untersuchten Fischen in Jahreshefte 1884 pag. 133 angeführt ist, hat als Boden immer das sphenoid., als Dach die Querplatten der alae temporal., mit Ausnahme der Scomberesoces, bei welchen er eigentlich schon vor diesen endigt, setzt sich unter dem basilar. fort und öffnet sich meistens zwischen den hintern Spitzen des sphenoid., endigt aber in vielen Fällen vor dem basilare. Vornen öffnet er sich zwischen den vordern Rändern der alae temporal. und den, an diese angelegten, obern Zacken des sphenoid. mit weiter Mündung, welche gewöhnlich durch den Stiel des sphenoid. super., der auf das sphenoid tritt (Jahreshefte 1884 pag. 134), geteilt wird. Der Kanal ist so keine Keilbeinhöhle, wie er öfters genannt wird, sondern verläuft über dem Keilbein. In einzelnen Fällen führen seitliche Löcher von ihm nach aussen, wie z. B. bei den Berycid., einigen Labrid., Hydrocyon, Salmo, Esox, Sternopygus.

Unter den Acanthopteryg., welche, 1. einen Augenmuskelkanal und dann auch immer ein sphenoid. super. haben, das ethmoid. aber fehlt (Jahreshefte 1884 pag. 153) weichen mehr oder weniger ab:

Berycidae. Bei Myripristis legt sich das breite hintere Ende vor die einwärts gebogenen Ränder des basilar., mit konvexer oberer Fläche, und schliesst den Kanal. — Bei Holocentrum tritt die einfache Spitze in die untere Spalte des basilar. und schliesst den Kanal. — Bei beiden führt hinter den obern Zacken ein Loch nach aussen. Unter den Zacken ist es eingeschnürt mit unterer Kante, vor welcher es verbreitert und der Länge nach gerinnt ist.

Unter den Pristipomatidae senken sich bei Diagramma vor den hintern Spitzen 2 durch eine Rinne getrennte Plättchen, an deren äussern Fläche sich die pharyng. super. anlegen, und vereinigen sich vornen in dem untern Kiel, hinter welchem ein erhobener Rand an der äussern Fläche der obern Zacken nach oben geht. Die obere Leiste ist vornen hoch. — Bei Therapon ist das hintere Ende nach oben gebogen.

Sparidae. Bei Pagrus hat es vor den hintern Spitzen ähnliche Plättchen zur Anheftung der pharyng., wie bei Diagramma. — Eine ähnliche durch eine Rinne geteilte Anschwellung findet sich

bei Chrysophrys haffara GNTH. Taf. VII Fig. 1, vor welcher, durch einen konkaven Rand getrennt, sich eine hohe Platte senkt, von deren scharfem unterm Rand hinten eine Zacke tiefer nach unten steht, an deren scharfen vordern Rand, der schief nach oben und hinten geht, sich der hohe, hintere der Platte des abweichend geformten vomer legt. Die obern, nach aussen gebogenen Ränder der Platte umgeben die Rinne der obern Fläche und bilden vor den kurzen obern Zacken die untern der Augenhöhlen, werden aber nach vornen von den langen Spitzen der frontal. anter. bedeckt; der Boden der Rinne erhebt sich vornen und ist in 2 Spitzen gespalten, hinter dem septum in den untern Rand der frontal. eingeschoben und liegt auf den Wänden der obern Rinne des vomer. — Bei Pimelepterus liegen die 2 langen hintern Spitzen im Winkel nach oben gebogen unter dem basilar., vom Winkel tritt es in gerader Linie, mit gekieltem unterm Rand nach vornen und nimmt in einer Rinne den Stiel des vomer auf. — Bei Lethrinus ist an der untern Fläche vor den hintern Spitzen eine ovale Anschwellung mit einer Grube am hintern Ende. Der Kiel beginnt unter den obern Zacken mit einer tief stehenden Ecke. Die Ränder der vornen verbreiterten Platte bedecken die äussere Fläche der frontal. anteriora. Die obere Leiste, an die sich die innern Ränder der frontal. anteriora legen, ist hoch und vor den obern Zacken hinten scharf abgeschnitten.

Unter den Chaetodontina legt es sich bei Chaetodon und Heniochus nach oben gebogen unter das basilar., hinter den obern Zacken führt ein Loch aus dem Kanal nach aussen. — Bei Echippus sind die Zacken unten von einem Loch durchbohrt, unter ihnen Vorragungen mit nach hinten gerichteten konkaven Flächen zur Anlagerung der pharyngea, die bei Chelmo und Drepane sich an die vorragenden Wände einer untern Rinne legen.

Cirrhitidae. Bei Cirrhitichthys maculatus GNTH. erhebt sich, vor den spitzigen obern Zacken, eine hohe Zacke mit geradem oberm Rand, an deren scharfen hintern Rand der Stiel des sphenoid. super. angelegt ist, und vor dieser, durch einen Ausschnitt getrennt, eine Platte, deren dicker konvexer oberer Rand die aufgebogenen Seitenränder der schmalen Platte hoch überragt und zwischen die innern Ränder der frontal. anter., welche in den schmalen seitlichen Rinnen liegen, tritt. Die untere Fläche bildet vor den Zacken eine scharfe Kante, von welcher die Seitenwände steil in die Höhe treten. Das vordere Ende liegt konkav unter dem septum auf der Rinne des vomer, von dessen Seitenwänden umfasst. — Bei Chilodactylus ma-

cropterus Forst., Taf. VII Fig. 2, schliesst den Kanal eine untere Wand des basilar. (siehe dieses), in deren gerinnte untere Fläche die obern Ränder der hohen, aber kurzen hintern Spitzen eingeschoben sind, welche, schon unter dem basilar. vereinigt, mit tief konkaver unterer Fläche die Rinne fortsetzen bis hinter einen vorstehenden Rand, vor welchem eine scharfe Kante den untern Rand bildet, welche vornen gespalten in langer schmaler Rinne den obern Rand des zusammengedrückten Stiels des vomer aufnimmt. Die hohen Seitenwände, im Bogen vor dem basilar. vereinigt, treten unter die alae temporal., vornen von einem aus dem Kanal nach aussen führenden Loch durchbohrt. Von dem vorstehenden untern Rand geht ein vorstehender Rand an den hintern der breiten, kurzen obern Zacken, welche vor den alae temporal. in die Höhe treten, an deren Basis wieder ein Loch nach aussen führt und sich vor dem vertikalen Rand öffnet. Von der untern Kante treten die Seitenflächen divergierend nach oben und bilden nach aussen umgebogen die Ränder der konkaven obern Fläche, welche die gespaltene untere Kante überragt und sich löffelförmig auf die obere Rinne des vomer, unter das septum legt. Auf der obern Fläche verläuft vor den Spitzen eine hinten gerinnte Leiste, die vornen einfach an eine, die Basis der obern Zacken verbindende, Platte tritt, unter welcher die an der Seite der Leiste verlaufenden Rinnen in Gruben endigen, auf der vornen die kleine, aber tiefe Grube für die hypophysis liegt. Zarte Leisten umgeben diese Grube, trennen sie von den vordern, nach aussen führenden Löchern und treten leicht divergierend, durch lange Rinnen von den äussern Rändern des vordern Teils getrennt, an die äussern des schmälern vordern Endes. Zwischen diesen Leisten erhebt sich vor der Grube eine Platte, deren oberer, hinten dickerer Rand der membranosen Scheidewand der Augenhöhlen zur Anlage dient, vorne scharf zwischen die frontal. anter. tritt, konvex die flachen Seitenränder überragt und sich an den vordern Rand der Platte senkt.

Triglidae. Bei Platycephalus ist der hintere Teil, in 2 breite kurze Ende geteilt, unter das basilar. geschoben und schliesst mit abgerundeter Längsleiste, welche zwischen die verlängerten vordern Ende desselben tritt, den Kanal. Die kurzen ovalen obern Zacken legen sich vor den alae temporal. unter die frontal. media. Zwischen ihnen ist die Leiste unterbrochen und erhebt sich dann als höhere Platte, welche zwischen die frontal. anter. tritt und hinter dem septum auf das gerinnte vordere Ende sich senkt. — Bei Trigla und

Lepidotrigla tritt der hintere, vor den Spitzen tief konkave, Teil mit hoch aufgerichteten Rändern unter die alae temporal., an deren vorderm Rand bei T. lyra und Lepidotrigla spitzige Zacken in die Höhe treten; bei T. polyommata legen sich die Zacken nach aussen gebogen und abgestumpft unter den vordern Rand jener. Vor den Zacken enthält die obere Fläche des sehr verschmälerten Knochens die Grube für die hypophysis, welche von Leisten umgeben wird, die divergierend an die äussern Ränder treten, welche sich an dem vordern breitern Teil hoch erheben bei Trigla, der bei Lepidotrigl. beinahe platt ist. Das vordere Ende liegt bei T. polyommat. abgerundet, bei T. lyra und Lepidotrigl. in 2 Spitzen geteilt unter dem septum, mit flacher Rinne über dem vomer.

Von den Trachinidae gehören hierher nur die Trachinina, unter welchen es bei Trachinus, Percis und Sillago platt unter dem basilar. liegt und mit 2 Spitzen den Ausgang des Kanals umgibt. Bei Trachin. reichen die obern Zacken an die alae orbital., bei Sillago sind sie durch einen Ausschnitt getrennt.

Bei den Sciaenidae Corvina und Umbrina liegt das breite Ende hinten zugespitzt unter dem basilar. und schliesst mit oberer Leiste, welche in dessen untere Rinne tritt, den Kanal. Hinter den obern Zacken führt ein Loch aus dem Kanal nach aussen. Bei Corvin. tritt der Stiel des sphenoid. super. auf den hintern Rand der hohen obern Leiste; bei Umbrin. der lange untere Rand des Stiels in die vor den Zacken gerinnte obere Fläche.

Bei Polynemus liegt der schmale hintere Teil platt mit 2 kurzen Spitzen unter dem basilar., mit oberer Leiste in dessen Rinne. Die Zacken stehen breit und kurz nach aussen. Am sehr schmalen vordern Teil konvergieren die Ränder und vereinigen sich in eine vertikalstehende Platte, welche an den untern Fortsatz des septum tritt und in deren untern Rand der vomer eingeschoben ist.

Bei Sphyraena ist das hintere platte Ende des langen, schlanken Knochens gespalten an die Seiten der untern Leiste des basilar. geschoben, ohne dessen hintern Rand zu erreichen; die vor diesen ovale Platte trägt auf der obern Fläche eine gerinnte Leiste, welche in die Spalte zwischen den untern Rändern der alae temporal. tritt, den Boden des Kanals bildet und ihn schliesst. Die nach vornen konvergierenden Ränder bedecken die der alae temporal., unter deren in Spitzen verlängerten vordern Ende die langen obern Zacken sich legen und mit hintern Spitzen in eine Rinne derselben treten. Vor den Zacken ist es ein abgerundeter Stiel, mit oberer

Kante, an deren höhere hintere Ecke der Stiel des sphenoid. super. tritt. Der schmale vordere Teil ist lanzenförmig mit aufgebogenen Rändern, welche an die untern Platten der frontal. anter. stossen (Jahreshefte 1884 pag. 184), und liegt scharf zugespitzt auf dem vomer, dessen lange Spitze in die untere Rinne eingeschoben ist. Auf der obern Fläche erhebt sich zwischen den divergierenden Rändern eine Leiste, die sich nach vornen verliert.

Unter den Scombridae sind bei Thynnus die hintern Spitzen sehr lang, umgeben die lange und weite Öffnung des Kanals und vereinigen sich erst unter den alae temporal. zu einer tief konkaven Platte, die vor den Zacken durch die Konkavität der untern Fläche kantig wird. — Bei Zeus ist der hintere Teil sehr kurz, wie die Wände der Hirnhöhle, die hintern Spitzen, welche vom scharfen obern Rand nach unten divergieren sind in Rinnen des basilar. und die vordere Spitze dieses zwischen sie eingeschoben (siehe basilar. Jahreshefte 1885 pag. 111). Der vordere Teil vor den hohen Zacken ist lang und auf ihm erhebt sich eine Längsleiste, an welche die frontal. anter. sich anlegen. — Bei Brama tritt der vordere Teil in grossem Bogen nach vornen und oben.

Carangidae. Bei Trachinotus verbreitert sich vor der einfachen hintern Spitze, die platt unter dem basilar. liegt, die untere glatte Fläche in eine abgerundete Platte, mit vorragenden Seitenrändern, an welche sich die pharyng. super. anlegen, deren vorderer konvexer Rand mit mittlerer Spitze unter den obern niedrigen Zacken liegt, welche an ihrer Basis von einem Loch durchbohrt sind. Auf der obern Fläche des vordern schmalen Teils erhebt sich eine Leiste, die vornen höher bis an den vordern Rand reicht und an deren hintere höhere Ecke der Stiel des sphenoid. super. tritt. — Bei Platax ist es hinter den Zacken im Winkel nach oben gebogen, unter dem Winkel 2, durch eine Rinne getrennte, Vorragungen, an welche sich die Spitzen der pharyng. super. legen. Auf der obern Fläche des vordern Teils eine Längsleiste, die bis an den vordern Rand reicht, an der untern ein hoher Kiel, durch einen Ausschnitt von den Vorragungen getrennt, in kurzer vorderer Spalte der Stiel des vomer. — Bei Psettus, welchen Blck. mit Platax als Psettoidei aufführt, ist es in starkem Bogen nach unten gekrümmt, die hintern Spitzen überragen das basilar. nach hinten, die schmale Platte ist unten gerinnt, die nach unten gebogenen Ränder vereinigen sich an der tiefsten Stelle hinter den Zacken und schliessen die Rinne. Der vordere Teil, der in steilem Bogen nach vornen und oben geht, trägt

eine Längsleiste, ist unten leicht gekielt, vornen gerinnt. — Bei Pempheris liegt das plattenförmig verbreiterte Ende unter dem Einschnitt des basilar., in den es mit leichter Leiste eingreift und den Kanal schliesst. Zugespitzt tritt es dann, zwischen den Wänden der Otolithengruben durch, unter den schmalen obern Teil des basilar. (Jahreshefte 1885 pag. 112), umfasst mit aufgebogenen Rändern die stumpfe untere Spitze der alae temporal., welche an einen Querrand der obern Fläche stossen, tritt mit hohen Zacken an deren vordern Rand, dann schmal im Bogen nach oben und vornen und leicht verbreitert unter das septum. Auf der obern Fläche eine Leiste, an welche die frontal. anter. treten, unten eine leichte Kante.

Bei Histiophorus, Xiphidae, liegt es mit aufgebogenen, durch eine schmale Spalte getrennten, Spitzen unter dem basilar., umfasst mit aufgebogenen Rändern das vordere Ende desselben und tritt unter die alae temporal., an deren vorderm Rand starke hohe Zacken, deren vorderer Rand breit quer nach aussen umgeschlagen ist, in die Höhe und unter die Fortsätze der frontal. poster. treten. An ihrer Basis geht ein Kanal nach hinten und öffnet sich vor den alae temporales. Unter den Zacken bildet es einen abgerundeten Winkel und vor diesem einen kurzen Rand, von welchem die niedrigen Seitenflächen divergierend an den obern Rand gehen. Dann breitet sich die untere Fläche mit divergierenden Rändern platt aus, ist hinter den frontal. anter. am breitsten, aber in 2 platte Schenkel gespalten, zwischen welche das platte zugespitzte Ende des breiten vomer eingeschoben ist. Die Schenkel sind, vornen zugespitzt, zwischen die äussern Ränder des vomer und die verdickten untern Ende der frontal. anter. (Jahreshefte 1884 pag. 186) eingeschoben. Vom äussern Rand konvergieren die Flächen und verbinden sich zu einer scharfen obern Leiste, auf deren hinteres höheres Ende der zusammengedrückte Stiel des sphenoid. super. tritt, und die vornen zwischen die innern Platten der frontal. anter., welche nach aussen gelegt die Schenkel überragen, tritt.

Bei Amphacanthus, Teuthidae, ist hinter den Zacken eine Vorragung, an welche sich die pharyng. super. legen.

Eine ganz abweichende Form hat es bei Acanthurus, Acronuridae (Jahreshefte 1884 Taf. III Fig. 49), bei welchem es vor den, unter dem basilar. liegenden, Spitzen in 2 Platten gespalten divergierend unter die alae temporal., deren vordere Fortsätze an ihre äussere Fläche angelegt sind, tritt und die Wände der Grube bildet, mit welcher der Kanal beginnt. Vor den Augenhöhlen, deren untern

Rand es bildet, und vor den Spitzen der alae temporal. ist es eine hohe Platte, welche die untere Schädelfläche in 2 seitliche teilt und oben in 2 Lamellen gespalten die untern Ränder der frontal. anter. (Jahreshefte 1884 pag. 187) umfasst und bei A. sohal und gahm den Boden des weiten Raums bildet, der zwischen den äussern Platten derselben offen bleibt, bei A. velifer die vereinigten frontal. anter. zwischen sich nimmt. In schmälerer oberer Rinne liegt dann der untere Fortsatz des septum. Die Platte, an deren scharfem unterm Rand 2 Zacken hintereinander nach unten stehen, erhebt sich vornen, nimmt oben in einer Spalte die Spitze des vomer auf und tritt an die, in eine oben konkave Spitze verlängerte, obere Fläche, in welcher das vordere Ende des septum, unter welcher der Körper des vomer liegt.

Bei Atherina ist es stielförmig in die Rinne des basilar. geschoben, die obern Zacken stehen beinahe quer nach aussen.

Bei Mugil cephalus und auratus liegt das hintere Ende mit konvexer oberer Fläche unter dem basilar. und ist mit 2 Spitzen in dasselbe eingeschoben; die obern Zacken stehen flach nach aussen; der vordere Teil, nach vornen verbreitert, nimmt in breiter unterer Grube den vomer auf. — Bei M. crenilabis liegt das schmale hintere Ende zwischen den nach unten vorragenden Wänden der Otolithengruben und umfasst mit 2 Spitzen die untere Kante des basilar., ist hinter den starken obern Zacken im Winkel gebogen, von welchem ein Kiel nach hinten und unter dem, ein langgezogenes Dreieck bildenden, vordern Teil nach vornen geht. — Bei M. oeur ist der hintere breite Teil flach konkav, nach hinten zugespitzt, hinter den flach nach aussen liegenden Zacken eingeschnürt; der vordere Teil verbreitert sich in eine ovale Platte, deren untere Fläche bis zur Spalte gekielt ist.

Bei Cepola ist es lanzenförmig, konkav unter dem bauchigen basilar., mit 1 Spitze unter dasselbe geschoben, vor den obern Zacken stielförmig.

Acanthopt. pharyngognathi. Bei allen untersuchten Gattungen hat das sphenoid. Fortsätze zur Anlage der pharyng. superiora.

Bei den Pomacentridae sind diese Fortsätze 2, durch eine Rinne getrennte, abgerundete Läppchen, welche bei Pomacentrus (Taf. VII Fig. 3) und Glyphidodon vor den 2 hintern Spitzen, bei Dascyllus vor der einfachen Spitze liegen. Vor den obern Zacken, welche bei den beiden erstern durch einen Ausschnitt getrennt, bei Dascyllus klein sind, verläuft eine obere, bei Glyphidodon hohe, Leiste.

Bei den Labridae bilden die hintern Ende selbst die Fortsätze, die hintern Spitzen fehlen oder sind sehr kurz, bei allen ein unterer Kiel und eine obere Leiste auf dem vordern Teil.

Bei den Labrina und Julidina treten die erhobenen Ränder, durch welche vornen ein Loch aus dem Kanal nach aussen führt, unter die alae temporal., ohne vordere Zacken. Bei den Scarina öffnen sich die Löcher hinter den am vordern Rand der alae temporal. in die Höhe tretenden Zacken.

Bei den Labrina hat das sphenoid. eine andere Form. Bei Labrus, Taf. VII Fig. 4, ist das hintere Ende eine breite horizontalliegende Platte mit abgerundeten Rändern, unter welche sich, durch eine Mittelleiste getrennt, die breite obere Fläche der dicken pharyng. anlegt. Auf der obern Fläche erheben sich, neben der Mittellinie, niedrige Leisten, die parallel laufend, an die innere Fläche der tiefen untern Wände des basilar. treten, den Kanal zwischen sich haben und mit 2 kurzen Spitzen unter dem hintern Rand jenes den Ausgang des Kanals, der sich nach hinten öffnet, umgeben. Nach vornen werden die Leisten höher und treten an die äussere Fläche des horizontalen vordern Teils des basilar., welcher die Wände des Kanals bildet, und überragen diesen mit kurzen Spitzen, welche an den untern Rand der äussern Platten der alae temporal. treten. Das sphenoid. ist vor jener Ausbreitung schmal, die Ränder niedrig, über welchen ein grosses Loch aus dem Kanal führt, welches die höhern, unter die alae temporal. tretenden Wände schliessen, zwischen welchen in die tief konkave Fläche sich der Stiel des sphenoid. super. senkt. — Bei Crenilabrus, Taf. VII Fig. 5, senkt sich das hintere Ende unter dem basilar. nach hinten und bildet 2 stumpf zugespitzte Fortsätze, welche beinahe quer nach aussen stehen, und auf der untern Fläche, innerhalb der vorstehenden Ende, Gelenksflächen tragen, welche durch eine Mittelleiste getrennt sind und von der konkaven obern Fläche der pharyng. umfasst werden. Die obern Leisten divergieren nach hinten und dann flach nach aussen gelegt nach vornen und sind von den unter die alae temporal. tretenden Platten nur durch einen Ausschnitt getrennt. Unter diesen ein höherer abgerundeter Kiel.

Unter den Julidina verhält es sich bei Cheilinus ähnlich dem von Crenilabrus; nur sind die Fortsätze kurz, abgerundet, der untere Kiel niedrig. — Bei Labrichthys, Taf. VII Fig. 6, steht der hohe und dicke hintere Teil vertikal unter dem horizontalen vordern des basilar., bedeckt mit hohen, aussen konkaven Seitenwänden dessen äussere

Fläche und tritt mit konvexem oberm Rand derselben unter die äussern Platten der lateral., der hintere Rand liegt vor dem vertikalen hintern Teil des basilar., legt sich mit 2 hintern Spitzen unter die Wände seiner untern Rinne und überragt dasselbe weit nach unten mit dem untern Ende, welches in 2 divergierende, nach aussen gebogene Fortsätze, durch eine Mittelleiste geteilt, auf die konkave obere Fläche der pharyng. tritt. Der vordere Rand der Fortsätze tritt vorragend nach oben und vornen an die untere hintere Spitze der alae temporales. Die obere Fläche bildet gerinnt den Boden des Kanals, welcher sich über den Spitzen nach hinten öffnet. Vor diesem Rand setzen sich die Wände ununterbrochen bis an den vordern Rand der alae temporal. fort, nur sind sie hinten und oben von einem kleinen und an ihrer Basis von einem grössern Loch, welches an der Seite der Mittellinie der obern Rinne nach aussen führt, durchbrochen. Der untere Rand, vor der hintern Verdickung konkav, bildet dann einen hohen, kurzen abgerundeten Kiel, vor welchem in langer Spalte der vomer eingeschoben ist. — Ähnlich bei Julis, bei welchem die Leiste zwischen den Fortsätzen höher ist, der vorragende Rand an das hintere vorstehende Ende der Querplatten der alae temporal. und die vordere Platte durch 2 Einschnitte in eine hintere Zacke und den längern vordern Teil getrennt, unter die äussern Platten dieser tritt. Der untere Kiel hoch, abgerundet. — Bei Coris dagegen liegt der hintere Teil, in eine dicke Platte verbreitert, platt ohne hintere Spitzen, unter dem basilar. und schliesst den Kanal. Die untere Fläche, durch die abwärtsgebogenen Ränder konkav, wird, durch eine Mittelleiste geteilt, die sich vornen tiefer senkt, von der konkaven obern Fläche der pharyng. umfasst. Die konkaven Seitenwände treten unter den horizontalen Teil des basilar. und werden oben von den abgerundeten untern Enden der lateral. bedeckt. Vom vordern Rand der untern Fortsätze geht ein erhobener Rand nach vornen und oben unter einen an der äussern Platte der alae temporal. vorragenden, welcher den vordern Teil der Seitenwände tief konkav macht. Vor diesem Rand treten die Wände, durch einen feinen Einschnitt geteilt, unter die alae temporales, unter welchen unten ein kurzer hoher Kiel mit geradem unterm Rand steht. — Bei Anampses, Taf. VII Fig. 7, liegt das schmale hintere Ende abwärtsgekrümmt vor dem schiefen vordern Rand des vertikalen hintern Teils des basilar., überragt dieses mit leichter Verdickung, an deren untern Rand an konkave, durch eine Leiste getrennte, Flächen die pharyng. angelegt sind. Die obere Fläche des Bogens bildet,

leicht gerinnt, den Boden des Kanals, der sich unter dem basilar. nach hinten öffnet. Die dann höhern Wände treten unter den kurzen horizontalen Teil des basilar. und ununterbrochen unter die alae temporal., unter welchen am untern Rand ein hoher Kiel, der am hintern Ende tiefer nach unten steht, als das hintere Ende des Knochens und vornen sich erhebt an die Rinne für den vomer.

Bei den Scarina ist die untere Fläche des hintern Teils eine längliche Platte mit nach aussen vorstehenden Rändern, welche bei Scarus und Pseudoscarus hinten breit unter dem basilar. liegt und den Boden des Kanals bildet, welcher sich über dem abgerundeten hintern Rand zwischen 2 kurzen Spitzen nach hinten öffnet. Nach vornen zugespitzt reicht diese Platte bis unter den vordern Rand der alae temporal., ihre untere Fläche ist durch eine Mittelleiste, die sich vornen in den untern Kiel fortsetzt, in 2 flache Rinnen geteilt, in welchen die vordern Ränder der langen 3eckigen pharyng. liegen. Die von der obern Fläche leicht divergierend in die Höhe tretenden Wände, deren nach aussen vorragender hinterer Rand oben mit Zacken quer nach aussen unter einem vorragenden Rand der lateral. steht, bedecken den horizontalen vordern Teil des basilar. und treten unter die lateral. und alae temporal., vor welchen, durch einen Ausschnitt getrennt, die vordern Zacken liegen. Unter diesen ein leichter Kiel, der bei Pseudoscarus Forskal, Klunz., Taf. VII Fig. 8, sich vornen tiefer senkt, hinter dem breitern vordern Teil, unter welchem der Stiel des vomer liegt. — Bei Callyodon erheben sich die Ränder der untern Platte vornen und legen sich nach oben gekrümmt an die äussere Fläche der Seitenwände, deren hintere Ränder sich über dem hintern Ende der Platte an die vordere des vertikalen Teils des basilar. legen und umgeben den sich senkenden hintern engen Teil des Kanals, welcher sich unter dem basilar., welches die untere Schädelfläche nicht erreicht, über dem sphenoid. öffnet. Das vordere Ende des Knochens bildet eine ovale Platte, welche unter dem septum, über dem vomer liegt, hinter welchem der höhere vordere Teil des untern Kiels mit vertikalem Rand endigt.

Bei den Odacina, wenigstens Odax, sind auf der untern Fläche des hintern Teils 2 hintereinander liegende Vorragungen auf jeder Seite, an welche sich, durch eine Mittelleiste getrennt, die pharyng. legen. Die obern Platten umgeben den Kanal und treten unter das basilar. und durch einen Ausschnitt unterbrochen, unter die alae temporal., der vordere schmälere Teil endigt lanzenförmig.

Bei den Chromides sind unter dem hintern Ende ähnliche

Vorragungen zur Anlage der pharyng., wie bei den Labridae. Von der obern Fläche treten bei Heros, Petenia und Cichla niedrige Leisten, welche die flache mittlere Rinne umgeben, unter die Wände der Rinne des basilar., erheben sich hinten höher, umgeben zugespitzt unter diesem den Ausgang des Kanals und überragen die untern Vorragungen. An der Seite der Rinne legen sich bei Cichla die schmalen Wände flach unter das basilar. und die alae temporal. und treten ununterbrochen mit niedrigen Zacken vor diesen in die Höhe.

Augenmuskelkanal und ethmoid. zugleich kommt, so viel mir bekannt ist, bei den Acanthopteryg. nicht vor.

2. Bei fehlendem Kanal und ethmoid. tritt das sphenoideum:

a. zwischen die innern Ränder der alae temporal. und bildet vor dem basilar. die Mitte des Bodens der Hirnhöhle.

Bei Gasterosteus, bei welchem lange obere Zacken vor den alae temporal. an die untern Fortsätze der frontal. med. treten und den Ausgang der Hirnhöhle umgeben.

Echeneis, Taf. VII Fig. 9, bei welchem es, wie der ganze Schädel, eine eigentümliche Form hat. Die hintere Platte reicht mit 2 kurzen Spitzen an den hintern Rand des basilar., tritt mit den äussern Rändern an die untern Platten der lateral., divergierend an die innern Ränder der alae temporal., an deren vorderm Rand kurze Zacken nach aussen stehen, von welchen ein konkaver Rand kurz gegen die Mittellinie, dann divergierend nach vornen geht und die platte, tiefer liegende, mittlere Fläche begrenzt, die sich in 2 lange Fortsätze spaltet, welche divergierend unter der abgerundeten Platte des septum (Jahreshefte 1884 pag. 214), hinter welcher sie durch eine zarte konkave Lamelle verbunden sind, bis zum vordern Rand reichen und hier auf der hintern Platte des vomer liegen. Vor dem konkaven Rand legen sich an den äussern dieser Fortsätze zarte konkave Lamellen an, welche an die innern Platten der frontal. anter. (Jahreshefte 1884 pag. 186) stossen, unter deren unterer Leiste der verdickte äussere Rand die niedrige innere Wand der Augenhöhlen bildet. Die breite, leicht konkave obere Fläche bildet vor dem basilar. zwischen den alae temporal. den Boden der Hirnhöhle, welcher durch einen Rand vornen begrenzt wird, dessen äussere Ecken als gekrümmte Spitzen an die, von den frontal. med. abgesonderten, den alae orbital. zu vergleichenden, Knochen (a. a. O. pag. 141) treten. Vor diesem Rand liegt eine kurze konkave Fläche, vor welcher eine nach hinten konvexe Wand, von einem querovalen Loch durchbrochen, unter eine Leiste der frontal. med. tritt, mit äusserm

Rand nach vornen gekrümmt auf dem am frontal. anter. liegenden liegt. Zwischen dieser Wand und dem hintern Rand treten durch ein grosses Loch die Augennerven; das Loch in der vordern Wand führt in einen 3eckigen Raum zwischen dem septum und den frontal. med., hinter diesen der die Fortsätze verbindenden Lamelle und dient zum Austritt der olfactor., welche in einer Rinne der frontal. anter. nach vornen treten.

Gobiidae. Bei Gobius liegt es verbreitert unter dem basilar. und alae temporal. und bedeckt vor diesen, mit kurzen breiten Zacken die alae orbital., ohne die frontal. med. zu erreichen, und begrenzt mit einem erhobenen Rand zwischen den alae temporal. die Hirnhöhle, deren Boden durch eine, vor dem basilar. zwischen jene tretende, Längsleiste geschlossen wird. Vor dem ist die obere Fläche gerinnt und legt sich unter das septum, an die Ränder der frontal. anteriora. — Bei Eleotris ist es flügelförmig verbreitert, bedeckt den nach unten umgeschlagenen Teil der alae temporal. und tritt an die frontal. posteriora.

Pediculati. Bei Lophius, Taf. VII Fig. 10, liegt es schmal, mit 2 hintern Spitzen, welche den hintern Rand des basilar. nicht erreichen, unter diesem, mit zarten Seitenwänden unter den Rändern der alae temporal., an deren vorderm Rand starke, etwas nach hinten gerichtete Zacken in die Höhe treten und den Ausgang der Hirnhöhle umgeben. Vor den Zacken gehen die höhern Wände von den vorstehenden Rändern des mittlern Teils der untern Fläche konkav nach oben, divergierend an die hintern Ende der untern Platten der frontal. med. und sich senkend in die der vordern ovalen Platte über, welche unter den innern Platten der frontal. anter. (Jahreshefte 1884 pag. 178) liegt und stumpf zugespitzt auf dem vomer endigt, dessen feine Spitze unter ihr eingeschoben ist. Die obere Fläche bildet mit einer Mittelleiste, welche vornen an einen Querrand, der die hintern Ränder der Zacken verbindet, stösst, schmal zwischen den alae temporal. den Boden der Hirnhöhle, erhebt sich als konkave Wand und tritt unter die hintern Ende der innern Ränder der konvergierenden untern Platten der frontal. med., welche durch eine Querplatte, unter deren konkavem unterm Rand die olfactor. austreten, verbunden sind. Zwischen den äussern Enden dieser Wand und den Zacken treten die Augennerven über den konkaven Rand aus. Vor der Wand ist die konkave Fläche mit einer, durch eine Mittelleiste getrennten, porösen Masse ausgefüllt. Die Leiste spaltet sich vornen in 2 Schenkel, welche divergierend an die

äussern Ränder der Platte gehen und eine Rinne überdachen, welche sich unter der Leiste nach hinten zieht und bis an die Wand reicht, vornen in die konkave vordere Fläche übergeht, welche von den untern Platten der frontal. anter. bedeckt wird. — Bei Antennarius ist es hinten breit, flach, vornen schmal und überragt mit aufgebogenem vorderm Ende, in dessen vordere Rinne die kurze Spitze des vomer geschoben ist, das septum.

b. Das sphenoid. tritt unter die vereinigten alae temporales.

Uranoscopus, bei welchem es, vor dem basilar. flügelförmig verbreitert, unter die nach innen gebogenen Ränder der alae temporal. tritt, an deren vorderm Rand starke Zacken unter die frontal. med. gehen. Zwischen den Zacken eine Grube, vor welcher sich die Ränder der Seitenwände vereinigen und von dem breiten vordern Teil trennen, der tief konkav ist und auf dessen Ränder sich die plattenförmigen Ausbreitungen der frontal. med. senken. Dieser vordere Teil liegt über dem vomer, unter dem septum.

Das sphenoid. von Fistularia, Taf. VII Fig. 11, unterscheidet sich von dem der andern Fische, einige Syngnathidae ausgenommen, durch seine auffallende Kürze, es erreicht nur den hintersten Teil der langen vordern, durch die Kiefersuspensorien und das septum (Jahreshefte 1884 pag. 221) gebildeten Röhre und ist durch die ganze Länge des letztern von dem, unter dessen vorderm Ende angelegten, vomer getrennt. Der vordere Ausgang der Hirnhöhle wird durch eine, von den nach innen stehenden Zacken der alae temporal. und orbital. gebildeten, Brücke (a. a. O. pag. 141) von einer auf dem sphenoid. liegenden kleinen Grube getrennt. — Die hintere Platte liegt leicht konkav, hinten zugespitzt und in Fasern geteilt, unter dem breiten vordern Teil des basilar., ist vor diesem mit scharfen Rändern in die gespaltenen innern der alae temporal. eingeschoben und bildet mit oberer Fläche zwischen 2 leichten Leisten den Boden der Hirnhöhle. Vor den alae temporal. gehen, durch einen kleinen Ausschnitt getrennt, kurze Zacken, die nach hinten divergieren, unter den vordern Rand dieser und sind auf der obern Fläche durch einen Querrand, welcher die Hirnhöhle begrenzt, verbunden. Auf der kleinen 3eckigen, nach vornen zugespitzten Fläche vor dem Rand erhebt sich ein zusammengedrückter Fortsatz, dessen hinterer Rand sich an die, von den Zacken der alae temporal. und orbital. gebildete, Brücke legt. Vor dieser Fläche verschmälert bildet es mit oberer Leiste die Anlagerungsstelle der membranosen Scheidewand der Augenhöhlen und verbreitert sich vor diesen in eine in die Länge gezogene ovale Platte,

welche konkav unter der untern Platte des hintern Endes des septum, mit den Rändern über den innern der untern Platten der frontal. anter. liegt.

3. Bei fehlendem Kanal, aber vorhandenem ethmoid. bildet es

a. zwischen den alae temporal. den Boden der Hirnhöhle.

Bei Ophiocephalus, bei welchem es mit einfacher Spitze unter der Kante des basilar., vor dieser zwischen den bauchigen Wänden der Otolithengruben an den innern Rändern der alae temporal. liegt, sich zwischen dem vordern Teil ausbreitet und hinter dem ethmoid. (Jahreshefte 1884 pag. 166) den Boden der Hirnhöhle bildet. Der schmale vordere Teil trägt eine Längsleiste, auf welche die untere des ethmoid., an welche vor diesem die frontal. anter. treten.

b. legt sich unter die vereinigten alae temporales.

Bei den mir bekannten Labyrinthici, bei welchen es mit 1. Spitze unter dem basilar. liegt. — Bei Osphromenus tritt es leicht verbreitert unter die gewölbten Wände der Otolithengruben, mit scharfer Kante unter das ethmoid. und zwischen den frontal. anter. nach vornen. — Bei Anabas senkt sich eine starke Zacke zwischen den Suprabranchialorganen, am vordern Rand der alae temporal. tritt eine Spitze nach aussen. Der vordere Teil ist stielförmig.

Anacanthini. Der Augenmuskelkanal fehlt.

Bei den Gadidae liegt es unter den vereinigten alae temporal., ist mit 2 Spitzen an den Seiten der untern Leiste des basilar. eingeschoben. Bei Gadus liegt es vor diesen verbreitert unter den vereinigten alae temporal., welche bis zur Mittelleiste reichen, und mit aufgebogenen Rändern unter den mastoid. Die Ränder vereinigen sich bei G. morrhua vornen in einem, in der Mittellinie vertieften Querrand, sind bei G. aeglifinus niedrig und durch eine leichte Grube getrennt, und treten mit Zacken an die vordern der alae temporales. Zwischen diesen ist die obere Fläche in die Quere konkav und bildet den Boden einer tiefen Grube, in der die Augenmuskeln inserieren, wird konvex und spaltet sich dann in 2 divergierende Wände, die, nach unten gekrümmt, eine lange, tiefe Rinne umgeben, in welche die Scheidewand der Augenhöhlen tritt und die vornen unter dem septum mit Knorpel ausgefüllt ist. Die vordern Ränder der Wände sind in die hintern Fortsätze der frontal. anter. eingeschoben. Die untere Fläche ist hinten platt mit vorstehenden Rändern, von welchen die Seitenflächen sich nach oben wölben, vornen tief gerinnt

zur Aufnahme des vomer. — Bei Merlucius ist die Verbreiterung geringer und beginnt erst unter den alae temporales; die vordern Ränder verbinden sich nicht, auch die Wände der vordern Rinne bleiben voneinander entfernt. — Bei Lota ist die untere Fläche platt mit vorstehenden Rändern, an deren innerer Seite die schmalen Wände unter die alae temporal. treten und bis zu den untern Fortsätzen der frontal. anter. reichen. Die obere Fläche ist nur leicht konkav.

Bei den Pleuronectidae (Jahreshefte 1868) bildet es vor dem basilar. tief gerinnt den Boden der Hirnhöhle, aber die zwischen den alae temporal. liegende Rinne ist nicht Augenmuskelkanal, sieht frei in die Hirnhöhle und die Muskeln, selbst die recti sind an der innern Fläche der vordern Ränder, am vordern Ausgang der Hirnhöhle angeheftet. — Das sphenoid. ist, wie die Schädelknochen überhaupt, asymmetrisch, der vordere Teil mit konkaver Fläche gegen die Augenseite gedreht. — Bei Rhombus, Augen links, konvergieren die Seitenflächen von der breiten hintern Platte nach oben und vereinigen sich in einen obern Rand, der zwischen die Wände der untern Fläche des basilar. eingeschoben ist, unter welcher die Ränder der untern Platte nach aussen vorstehen. Der dann höhere obere Rand wendet sich nach rechts und legt sich an die rechte Seite des zapfenförmigen vordern Teils des basilar. (Jahreshefte 1885 pag. 120), das sphenoid. selbst aber dreht sich nach links und von seinen äussern Rändern treten hohe Platten divergierend mit konvexem oberm Rand unter die alae temporal., vor diesen an die abwärts tretenden Platten der frontal. med., mit welchen sie den Ausgang der Hirnhöhle umgeben. Die rechte dieser Platten steht ziemlich vertikal, die linke ist aussen konkav, vornen nach links gekrümmt, die Rinne zwischen ihnen tief, der untere Rand dieses Teils ein scharfer Kiel. Vor den Platten ist die obere Fläche gerinnt, von den Wänden der Rinne, welche sich hinten in spitzigem Winkel vereinigen, die rechte höher und vornen in den hintern, untern Fortsatz des frontal. anter. dextr., welcher die grosse Lücke zwischen sphenoid. und frontal. med. schliesst, eingeschoben; die linke, niedrigere erreicht das frontal. anter. sinistr. nicht und begrenzt die lange Lücke unter dem frontal. medium. Das breite vordere Ende sieht nach links und liegt unter dem septum, auf dem vomer, dessen Spitze in die nach rechts sehende Rinne eingeschoben ist. — Bei Rhomboidichthys, Taf. VII Fig. 12, Augen links, ist die Drehung stärker. Die vor der einfachen Spitze aufgebogenen Ränder treten rechts an die verlängerte Wand

des basilar., links unter die ala temporalis, erheben sich dann höher und die rechte Wand bildet eine lange Platte, die unter die ala temporal. dextr. tritt, vor dieser konvex nach innen mit oberm Rand den untern der Lücke unter dem frontal. med. und die rechte Wand der tiefen Rinne bildet und sich vornen in 2 Lamellen spaltet, von welchen die innere frei nach oben steht und sich vornen in den rechten, obern Rand des vordern Teils fortsetzt, die äussere an den hintern Rand des frontal. anter. tritt; die kürzere linke tritt unter die ala temporal., vor dieser unter das frontal. med. und bildet mit vorderm Rand den linken des Ausgangs der Hirnhöhle. Der schmale vordere Teil liegt mit dem obern Rand der nach links gerichteten Rinne unter dem frontal. anter. dextr., mit der Spitze unter dem septum und nimmt in der nach rechts gerichteten Spalte den vomer auf. Hinter dem scharfen untern Rand senkt sich vor der hintern Spitze ein hoher Kiel mit abgerundetem unterm Rand. — Bei Pleuronectes, Augen rechts, verhält es sich dem von Rhombus ähnlich, aber in umgekehrtem Sinne, die Drehung geht nach rechts. Das Ende der obern Leiste des hintern Teils liegt in der Rinne unter dem verlängerten basilar., die längere linke Wand tritt an das frontal. anter. sinistr., die rechte bildet den hintern Rand der Lücke, das vordere Ende ist nach rechts gerichtet, die Rinne für den vomer nach links; der untere Kiel lang, aber niedrig. — Ebenso ist es bei Solea, Augen rechts, nach rechts gedreht, tritt vor dem basilar. unter die alae temporal., bildet vor diesen durch einen Ausschnitt das Loch zum Austritt des trigemin. und auf der linken Seite mit einer längern Platte den untern Rand der Lücke bis zum frontal. anter., rechts mit einer Zacke unter das frontal. poster. und bildet den hintern Rand der Lücke. Der vordere Teil ist nach rechts, der rechte Rand nach unten gerichtet. Der untere Kiel ist hinten hoch und vornen nach links gerichtet und tritt an die linke Seite des Knochens.

Physostomi. 1. Bei fehlendem ethmoid., aber vorhandenem Augenmuskelkanal und sphenoid. superius.

Bei Saurida, Scopelidae, liegt es, gerinnt, breit, mit aufgebogenen Rändern unter dem basilar. und den alae temporal., vor welchen leichte, aussen konkave Zacken in die Höhe treten. Vor diesen gehen die Ränder in nach aussen konkavem Bogen nach vornen und verbreitert und verdickt an die frontal. anter., das verlängerte mittlere Ende unter das septum, über den vomer. Die obere Fläche ist von den Zacken bis zum vordern Ende durch 2 Leisten leicht gerinnt, die untere abgerundet.

Bei Esox liegt es breit mit 2 hintern Spitzen unter dem basilar. und umfasst mit aufgebogenen Rändern dessen Seitenflächen bis zu einem an diesen vorstehenden Rand. Vor dem basilar. treten die Ränder unter die der alae temporal. und reichen als breite Zacken, hinter welchen ein Loch nach aussen führt, unter die alae orbitales. Hinter den Zacken geht auf der obern Fläche eine Leiste nach hinten, welche den Kanal schliesst und in 2 divergierende Schenkel gespalten an die Ränder der Rinne des basilar. tritt. Vor den Zacken verschmälert es sich und nimmt schon hinter den frontal. anter., welche sich an seine Seite legen, in langer Rinne die Spitze des vomer auf, über dem es kurz zugespitzt mit einer Leiste unter dem knorpeligen Teil des septum (Jahreshefte 1884 pag. 229) liegt. Die untere Fläche ist hinten konvex, vornen platt.

Unter den Scomberesoces verhält es sich verschieden, der vordere Teil ist stielförmig mit platter Ausbreitung zwischen vomer und septum. Bei Belone rostrata bildet das hintere Ende eine feine zusammengedrückte Spitze, welche in die Spalte des basilar. eingeschoben den Kanal schliesst und einen Kiel trägt, von welchem die Flächen divergierend nach oben und mit breiter oberer Fläche unter das basilar. treten. Vor diesem tritt es mit erhobenen Rändern unter die der alae temporal., ohne vordere Zacken, in starkem, nach unten konvexem Bogen als schmaler Stiel unter den Augenhöhlen nach vornen und vor den frontal. anter. verbreitert über dem vomer, unter dem knorpeligen septum bis an die intermaxillaria. — Bei B. orientatis Klnz.; Hemiramphus und Exocoetus wird der Kanal unter dem vordern Teil der alae temporal. geschlossen. Bei Belone werden die Zacken durch eine Querwand verbunden, welche jederseits von einem Loch, das in die, von den untern Platten der alae temporal. gebildeten, Rinnen führt, durchbrochen ist und sich mit oberm Rand an den vordern der kurzen Querplatten jener legt. Vor dem konkaven vordern Rand der Zacken umgeben niedrige abgerundete Plättchen den Eingang zum Kanal und zwischen ihnen erhebt sich vom Boden eine Leiste, auf deren hinteres Ende der Stiel des sphenoid. super. tritt. Die lange vordere Platte, auf die hinten die frontal. anter. sich legen, erreicht das septum nicht. Die untere Fläche, hinten leicht gekielt, ist von den vordern Plättchen an gerinnt, die Rinne nach vornen erweitert zur Aufnahme des vomer. — Bei Hemiramphus und Exocoetus bilden die Wände der Otolithengruben nach vornen divergierende Wülste, vor welchen die Zacken des sphenoid. nach aussen treten, zwischen ihnen nach hinten konver-

gieren, sich an sie anlegen und den Eingang des kurzen Kanals umgeben, welchen die sich verbindenden innern Lamellen der alae temporal., die durch tiefe Rinnen von der hintern Fläche der Zacken und vom hintern Teil des sphenoid. getrennt sind, schliessen. Unter den Zacken ist das sphenoid. im Winkel gebogen, unter welchem kurze Fortsätze zur Anlage der obern Spitzen der vordern Branchialbogen dienen, während die pharyng. super. sich an das basilar. legen. — Bei Hemiramph. geht der hintere Teil vom Winkel im Bogen nach oben und hinten in einen feinen Stiel über, dessen obere Ränder die Leiste des horizontalen vordern Teils des basilar. (Jahreshefte 1885 pag. 115) umfassen, dessen lange hintere Spitze an dem abwärts gebogenen Teil desselben liegt. Die Zacken, durch welche Löcher nach aussen führen, umgeben, nach vornen sehend, die vor den Otolithengrubeu liegenden Rinnen und bilden den Eingang zum Kanal. Die vordere ovale Platte liegt unter dem septum, über dem vomer. — Ähnlich bei Exocoetus, bei welchem aber die Zacken über den vordern Ränder der alae temporal. einen scharfen Rand haben, welcher an der äussern Fläche der alae orbital. bis unter die frontal. poster. reicht.

2. Bei vorhandenem ethmoid. und Augenmuskelkanal, was ich nur bei den Physostom. fand.

a. Mit sphenoid. superius.

Salmonidae. Bei Salmo, Coregonus und Thymallus umfasst das breite hintere Ende mit aufgebogenen Rändern die untere Fläche des basilar., von der obern Fläche treten Falten an die Ränder dessen Rinne, in welcher der Kanal verläuft. Die vor den alae temporal. in die Höhe tretenden Zacken sind an ihrer Basis von einem Loch durchbohrt und zwischen ihnen liegt die Grube für die hypophysis. Auf dem schmälern vordern Teil verläuft eine Leiste, auf deren hinteres Ende der Stiel des sphenoid. super. tritt. Das vordere Ende ist plattenförmig verbreitert und liegt gespalten unter dem septum, in seiner untern Rinne der Stiel des vomer.

Bei den Clupeidae: Clupea und Engraulis besteht der hintere Teil aus 2 hohen, langen Platten, welche ziemlich unter den äussern Platten der alae temporal. und dem basilar. liegen, den Augenmuskelkanal umgeben, der sich in langer Spalte zwischen ihren untern Rändern öffnet und erst unter den alae temporal. durch ihre Vereinigung einen Boden erhält, und bei Clup. das basilar. weit überragen und zugespitzt unter die vordern Wirbel treten, bei Engraulis weniger weit nach hinten reichen; ihr vorderes Ende umgibt den

Eingang zum Kanal. Der vordere Teil ist schmal und ist durch eine Knorpelschichte vom septum getrennt. Der Stiel des sphenoid. super. erreicht die leicht gerinnte obere Fläche nicht. In langer unterer Rinne des nur leicht verbreiterten vordern Endes liegt die Spitze des vomer.

Bei dem, den vorigen nahe stehenden, Chirocentrus sind die hintern Platten niedrig, zu einem langen Boden des Kanals vereinigt und überragen das basilar. nicht, das vordere Ende ist in eine ovale Platte verbreitert. Das sphenoid. super. und ethmoid. liegen hoch über ihm (Jahreshefte 1884 pag. 135 u. 241).

b. Ohne sphenoid. superius.

Unter den Characinidae endigt es bei Hemiodus, Leporinus, Piabuca und Tetragonopterus in 2 Spitzen, zwischen welchen der Kanal sich öffnet, die bei Leporinus lang sind. Von den Spitzen treten aufgerichtete Wände unter das basilar. und die alae temporal., an deren vorderm Rand kurze Zacken nach aussen stehen. Vor diesen verschmälert, verbreitert es sich hinter den frontal. anter. und legt sich unter das ethmoid., ausser Tetragonopter., bei welchem es entfernt von ihm bleibt. — Bei Hydrocyon teilt vor den kurzen hintern Spitzen eine Kante die untere Fläche in 2 Rinnen, in welche die Fortsätze der vordern Branchialbogen angeheftet sind. Innerhalb der vorstehenden Ränder treten von der obern Fläche niedrige Wände an die innere Fläche der untern des basilar. und der untern Platten der alae temporal. und umgeben den Kanal. Vor den alae treten breite Zacken, hinter welchen ein Loch aus dem Kanal führt, an einen Fortsatz am vordern Rand. Mit breiter, nach oben konvexer Fläche liegt es vornen unter dem ethmoid. und stösst mit breitem vorderm Rand an einen Querrand auf dem vomer, dessen Spitze unter ihm liegt. — Bei Serrasalmo und Myletes ist der hintere Teil, vom vordern Rand der alae temporal. an, eine hohe zarte Platte, deren oberer Rand bei Serrasalmo konkav und in 2, nur wenig divergierende, Lamellen gespalten unter die untern Wände des basilar. tritt und den engen Kanal umgibt, der sich am obern Ende des konvexen hintern Rands öffnet. Nach vorne vertieft sich der Kanal, dessen hohe Wände unter die Ränder der äussern Platten der alae temporal., an deren vorderm mit höhern Zacken in die Höhe treten und den hohen Eingang zum Kanal umgeben. Vor der schmalen konkaven Fläche zwischen den Zacken verläuft eine Leiste, die vornen höher, als die Seitenwände, unter dem

ethmoid. liegt. Auf das verbreiterte vordere Ende treten die frontal. anter., die untere Leiste des septum (Jahreshefte 1884 pag. 226) erreicht die Platte nicht. Hinter der untern Rinne, in welcher die Spitze des vomer liegt, senkt sich ein Kiel, der hinten in einem zusammengedrückten Fortsatz endigt, durch einen tiefen Einschnitt getrennt ist und an welchen die vordern Branchialbogen angeheftet sind. — Bei Myletes ist die hintere Platte vom hintern Rand an in 2 Lamellen gespalten, welche mit konvexem hinterm Rand unter das basilar. treten und unter ihm in 2 Spitzen endigen, vor jenem unter die hohen untern Platten der alae temporal. und den hohen Kanal, der sich nach hinten öffnet, umgeben. Der vordere Rand der Platte senkt sich unter den alae, an deren vordern Rand kurze Zacken treten. Vom vordern Teil, der sich sonst wie beim vorigen verhält, erhebt sich, statt einer Leiste, eine kurze Spitze. Die Fortsätze der Branchialbogen legen sich an die Seiten des konvexen untern Rands der Platte.

Bei den Cyprinidae liegt das hintere zugespitzte, oder in 2 Spitzen gespaltene Ende unter dem Gewölbe, welches den Kanal, durch welchen die aorta tritt, bedeckt (Jahreshefte 1885 pag. 115), umfasst die untern Ränder des basilar. und tritt mit gerinnter oberer Leiste in die Spalte desselben, mit breiten kurzen Zacken, welche durch einen Ausschnitt getrennt sind, unter die vordern Ränder der vereinigten alae temporal. Die obere Leiste, zwischen den Zacken durch eine Grube getrennt, reicht bis an den vordern Rand und tritt, vornen höher und dicker in die untere Rinne des ethmoid., vor welchem die frontal. anter. an ihre Seite treten; das vordere Ende ist zwischen septum und vomer eingeschoben. Die untere vor den Spitzen konvexe Fläche wird unter den Zacken durch einen Querrand begrenzt, an dessen vorstehende Ecken die obern Ende der pharyng. inferiora sich anlegen; vor dem Rand geht eine Leiste bis zur Rinne für den vomer. — Bei Barbus ist das hintere Ende eine breite Platte, welche am hintern Rand durch einen Ausschnitt geteilt ist. Die obere Leiste tritt unter die vereinigten alae temporal., bildet aber vornen verbreitert zwischen dem divergierenden vordern Teil derselben den Boden der Hirnhöhle, an dessen Seite die Platte, jederseits von einem Loch durchbohrt, zwischen den alae und dem ethmoid. liegt, unter welchem sie konvex ist. — Bei Misgurnus treten starke Zacken vor den alae temporal. in die Höhe; die Platte liegt schmal und platt unter dem ethmoideum.

3. Bei fehlendem Kanal, aber vorhandenem ethmoideum.

Bei den Siluridae tritt es bald unter die vereinigten alae temporal., bald bildet es zwischen ihnen den Boden der Hirnhöhle.

Bei Silurus umfasst das breite hintere Ende die untere Fläche des basilar. und reicht in einzelne Knochenzacken geteilt bis an dessen hintern Rand, tritt vor ihm mit leicht aufgebogenen Rändern an die untern der alae temporal., zwischen welchen es den Boden der Hirnhöhle bildet, vor welchen starke Zacken, hinter denen ein Loch nach aussen führt, schief nach oben unter die alae orbital. treten. Zwischen diesen erhebt sich eine zungenförmige Erhabenheit, die zugespitzt in der konkaven untern Fläche des ethmoid. liegt; an den Seiten derselben ziehen sich Rinnen unter den alae orbital. nach hinten unter die Zacken, vor welchen sich ein 2. Loch nach aussen öffnet. Der vordere schmälere Teil geht unter den innern Rändern der untern Platten der frontal. anter. nach vornen unter die zugespitzte Platte des septum (Jahreshefte 1884 pag. 161 u. 202) und nimmt in unterer Rinne die Spitze des vomer auf.

Bei den andern Untersuchten tritt es mit 1 Spitze an oder unter das basilare. — Bei Clarias bildet es zwischen den alae temporal. den Boden der Hirnhöhle, die Spitze überragt sie kaum und ist zwischen die vordern Spitzen des basilar. eingeschoben. Es tritt mit kurzen Zacken an dem vordern Rand der alae temporal. unter die orbital. und als schmale Platte unter das ethmoid. und zwischen den frontal. anter. unter das septum. — Bei Pimelodus galeatus ist es mit der Spitze in die weit nach vornen reichende des basilar. geschoben, bildet vor diesem den Boden der Hirnhöhle zwischen den alae temporal. und tritt mit kurzen breiten Zacken unter die frontal. med., dann unter dem ethmoid. nach vornen. — Bei P. Sebae legt es sich mit der Spitze unter das basilar., leicht verbreitert unter die vereinigten alae temporal., vor diesen mit erhobenen Rändern unter die orbital., hinter welchen ein Loch nach aussen führt. — Bei Arius tritt es mit der Spitze zwischen die kurzen des basilar., dann zwischen die innern Ränder der alae temporal., vor welchen es mit geradem oberm Rand unter die alae orbital. tritt und sich unter diesen in 3 Schenkel spaltet, von welchen der lange mittlere platt unter dem ethmoid. nach vornen und in 2 kurze Spitzen geteilt unter das septum tritt und in unterer Rinne den vomer aufnimmt. Die kurzen äussern legen sich an die von den Wänden des ethmoid. nach aussen stehenden Plättchen (Jahreshefte 1884 pag. 161) und treten an die untern Leisten der frontal. media. Die obere Fläche bildet zwischen den alae temporal. den Boden der Hirnhöhle und bis zum ethmoid. den

des verlängerten Teils derselben. — Bei Euanemus liegt es zugespitzt zwischen den Spitzen des basilar., dann unter den vereinigten alae temporal., vor welchen breite abgerundete Fortsätze sich an das ethmoid. legen, in dessen feiner Rinne der vordere spitzige Teil unter die untern Platten der frontal. anter. tritt. — Bei Callichthys mit kurzer Spitze unter dem basilar., mit breiter konkaver Platte unter den vereinigten alae temporal., bedeckt mit abgerundetem obern Rand eine vertiefte Stelle am vordern Rand dieser und tritt unter die alae orbital., mit breiter Platte unter dem ethmoid. und zwischen den untern Platten der frontal. anter. durch, kurz zugespitzt unter das septum. — Bei Loricaria tritt es stielförmig vom Querrand des basilar. unter die alae temporal., mit erhobenen Rändern unter die alae orbital. und unter dem ethmoid. nach vornen.

Wenn die vordern der beiden, in gleicher Linie hintereinander, vor den alae temporal., liegenden Platten, welche die Wände des verlängerten Hirnhöhlenkanals bilden (Jahreshefte 1884 pag. 171) als das, hier aus 2 Platten bestehende, ethmoid. angenommen werden dürfen, so gehört hierher Hyperopysus Mormyri (Taf. VII Fig. 13), bei welchem das sphenoid., wie die andern Schädelknochen, eine eigentümliche Form hat. Hinten schmal und tief gerinnt teilt es sich in 2 Spitzen, welche die lange Spitze des basilar. umgeben und mit dieser unter die hinten vereinigten alae temporal. treten, dann aber zwischen den nach vornen divergierenden den Boden der Hirnhöhle bilden. Vor den alae breitet es sich zu einer 3eckigen Platte aus, deren hintere Basis, mit quergestelltem Fortsatz, eine durch die mittlere Rinne unterbrochene Wand bildet, deren zackiger oberer Rand in den vordern der alae temporal. eingeschoben ist, und welcher, nach den Seiten verbreitert, mit scharfer Leiste den konkaven hintern Teil der untern Schädelfläche von dem tiefer liegenden vordern trennt. Vor der Leiste tritt ein Fortsatz unter das frontal. poster. und ein innerer an die äussere Seite eines Querfortsatzes desselben, mit welchem er das Loch zum Austritt des trigemin. schliesst. Von den Rändern treten nach oben divergierende Plättchen an die innere Fläche der zarten alae orbitales. Das vordere Ende liegt zugespitzt und aufgebogen unter dem septum. Die untere Fläche der Platte, welche zugleich dem vomer entspricht, ist mit einer Menge kleiner Körnerzähne besetzt, nur die Ränder sind frei. An den äussern Rand der Querleiste legen sich die transversa, an die der Platte die pterygoid. der Kiefersuspensorien an.

Bei den Gymnotidae Sternopygus und Carapus liegt es in

2 Spitzen gespalten unter dem basilar., mit flachen Rändern und oberer Leiste unter den vereinigten alae temporal., an deren vordern Rand sich starke Zacken, vor welchen ein Loch nach aussen führt, legen. Zwischen den Zacken konvergieren auf der obern Fläche kurz 2 Leisten und vereinigen sich zur hintern, treten vornen an den äussern Rand und unter die alae orbitales. Der schmale platte vordere Teil liegt unter dem ethmoid., tritt mit leichter Leiste zwischen die frontal. anter. und kurz zugespitzt unter das septum; unter ihm in flacher Rinne der vomer.

Unter den Muraenidae ist es bei den Anguillina: Conger und Anguilla mit 2 Spitzen unter das basilar. geschoben und liegt dann mit rauher oberer Fläche unter den einwärts gebogenen und vereinigten alae temporal., welche an einen Querrand derselben treten, die äussern Ränder sind in die untern der äussern Flächen jener eingeschoben. Vor dem Querrand liegt die konkave breitere Platte unter dem ethmoid. (Jahreshefte 1884 pag. 173), ihre aufgebogenen Ränder treten an die alae orbital. und sind vor diesen in die untern Fortsätze der frontal. med. eingeschoben, mit welchen sie den vordern Ausgang des verlängerten Hirnhöhlenkanals umgeben. Der schmälere vordere Teil trägt eine Leiste, an deren Seite die, beim ethmoid. angeführten, Kanäle verlaufen und auf der bei Conger der perennierende Knorpel liegt, und tritt in 2 Spitzen geteilt an das hintere Ende des septum (a. a. O. pag. 231). Die untere Fläche nimmt in langer Rinne die Spitze des vomer auf.

Bei den wenigen mir bekannten Spezies von Muraena dagegen liegt es mit langer, hinten abwärts gebogener Spitze unter dem basilar. und zwischen dessen untern Vorragungen, tritt verbreitert an die untern Ränder der alae temporal., verschmälert mit mehr erhobenen Rändern unter die der alae orbital. und bildet vor dem basilar. zwischen jenen den konkaven Boden der Hirnhöhle. Flacher tritt es dann unter das ethmoid. (a. a. O. pag. 174) mit leichter oberer Leiste und mit vorderer Spitze auf den mit dem septum verwachsenen vomer, dessen Spitze in eine tiefe untere Rinne eingeschoben ist.

Bei den Syngnathidae ist das vordere Ende des sphenoid. vor den frontal. anter. unter das hintere des septum (Jahreshefte 1884 pag. 234) angelegt, eine Eigentümlichkeit, welche sich, soviel mir bekannt, nur noch bei Fistularia findet, und erreicht den unter dem vordern Ende desselben angelegten vomer weit nicht bei Syngnathus, Leptoichthys und Gasterotokeus; bei Hippocampus dagegen tritt die

lange Spitze des vomer an dasselbe. Bei Phyllopteryx fand ich keinen abgesonderten vomer, nur eine Verdickung am vordern Ende der untern Fläche des septum, welche durch die ganze Länge dieses von dem im hintern Ende der Rinne desselben angelegten vordern Ende des sphenoid. getrennt ist. — Die einfache hintere Spitze liegt unter dem platten basilar. und bildet auf dessen Mitte eine leichte Vorragung, ausser Hippocampus, bei welchem sie zwischen die vordern Spitzen des basilar. eingeschoben ist. Vor dem basilar. liegt es unter den vereinigten alae temporal., tritt in leichtem Bogen unter den Augenhöhlen und als schmale Spitze zwischen den frontal. anter. nach vornen und legt sich unter das hintere Ende des septum. — Bei Leptoichthys wird die gerinnte obere Fläche von einer Querplatte begrenzt, welche vor den alae temporal. in die Höhe und in 2 divergierende Zacken, zwischen welchen die Hirnhöhle sich öffnet, geteilt unter die alae orbital. tritt. — Bei Gasterotokeus tritt es mit divergierenden Zacken in einen Ausschnitt am vordern Rand der alae temporal. und verbreitert sich hinter den frontal. anter. in seitliche Plättchen. — Bei Phyllopteryx verbreitert es sich vor den alae temporal. in eine Platte, welche eine vordere Wand der Hirnhöhle bildet und mit 2 Zacken, welche den Ausgang derselben umgeben, unter die frontal. med. tritt. — Bei Hippocampus umgeben kurze Zacken vor den alae temporal. den Ausgang der Hirnhöhle.

Plectognathi. 1. Augenmuskelkanal vorhanden, ohne sphenoid. superius.

Bei Triacanthus und den Balistina, bei welchen das hintere Ende, unter dem basilar. mit 2 Spitzen angelegt, den Ausgang des Kanals umgibt.

Bei Triacanthus liegt es vor dem basilar. flach unter den vereinigten alae temporal. und tritt mit einer Zacke zwischen die nach vornen divergierenden Ränder derselben. Die erhobenen Ränder des vordern Teils treten an die untern Fortsätze der frontal. anteriora. Auf der konkaven obern Fläche verläuft eine hinten höhere Leiste. Von der untern Fläche senkt sich unter den alae temporal. eine abgerundete Zacke, von welcher ein leichter Kiel bis zur Rinne, in welche die Spitze des vomer eingeschoben ist, geht.

Eine den Acronuridae ähnliche, von der der andern Fische abweichende, Form hat es bei den Balistina. — Bei Balistes (Jahreshefte 1872 Taf. II) ist es vor den Spitzen, die hoch die tiefe Rinne unter dem basilar., in welche sich der Kanal öffnet, umgeben, verdickt und tritt über dieser Stelle mit aufgerichteten Rändern unter die

vereinigten alae temporal. und die, an deren Seiten angelegten squam. temporal., vor welchen die vordern Fortsätze der alae temporal. sich an die äussere Fläche des obern Rands legen, an deren innerer Fläche, durch einen Ausschnitt getrennt, hohe starke Zacken schief nach hinten in die Höhe treten und den weiten Eingang zum Kanal umgeben. Vor diesen Zacken bildet es eine vertikalstehende hohe Platte mit konvexem obern und untern Rand, welche vor den Augenhöhlen eine Scheidewand zwischen den Seitenflächen des Schädels bildet. Der obere Rand der Platte senkt sich, verdickt, nach hinten an den vordern der Zacken, zwischen welchen eine tiefere Grube liegt, nimmt in einer Rinne die membranose Scheidewand der Augenhöhlen auf, bildet den vordern Teil des untern Rands dieser, dessen hintern die Zacken herstellen und tritt mit der obern Ecke an die untern Fortsätze der frontal. anteriora. Unter diesen sind die obern Ränder mehr nach aussen gebogen, die Rinne erweitert, verschmälert sich nach vornen und nimmt den untern Rand der untern Platte des septum (Jahreshefte 1884 pag. 237) auf. Vornen verbinden sich die Ränder und kommen mit dem untern konvergierend im vordern zusammen, an welchem sich eine lange Röhre öffnet, welche in der Mitte der Platte mit vorstehenden Wänden nach hinten geht und in welche der Stiel des vomer eingeschoben ist. Vor der verdickten Stelle senkt sich der untere Rand und bildet einen nach hinten konkaven Fortsatz, an den sich die Spitzen der pharyng. super. anlegen. Durch einen Ausschnitt von diesem getrennt, geht der konvexe untere Rand nach vornen und erhebt sich zum vordern. — Ähnlich wohl im allgemeinen verhält es sich bei Monacanthus, aber die vordere vertikalstehende Platte ist viel niedriger, ein langgestrecktes Oval, die Ränder viel flacher, der hintere Teil des obern bleibt weit entfernt von den frontal. anter., die Scheidewand wird mehr durch die hohe untere Platte des septum gebildet; die unter und hinter den zarten Zacken liegenden Ränder sind nach aussen gelegt, treten nach unten konkav an die untern der squam. temporal. und bilden die konkaven Flächen an der Seite des hintern Schädelteils; den Eingang zum Kanal bildet nur eine flache Rinne vor der mehr horizontalliegenden Querplatte der alae temporales.

2. Der Augenmuskelkanal fehlt. a. das sphenoid. bildet zwischen den alae temporal. den Boden der Hirnhöhle bei den G y m n o d o n t e s: Tetrodon und Diodon, bei welchen das hintere Ende zackig in den vordern Rand des basilar. geschoben ist. — Bei Tetrodon hispidus L. (Taf. VII Fig. 14) und lineatus Bl. ist der hintere Teil eine

nach unten in der Mitte konvexe Platte, deren vordere Fortsätze vor den alae temporal. quer nach aussen treten, mit diesen die Löcher zum Austritt der trigemin. bilden und mit nach unten umgeschlagenem Rand vorstehend die untere Fläche des Schädels von den Augenhöhlen trennen. Auf der obern Fläche liegt die Grube für die hypophysis, vornen durch einen erhobenen Rand begrenzt. Vor diesem Rand verbinden sich die obern Ränder der Platte und gehen vor dem Ausgang der Hirnhöhle in eine hohe Vertikalplatte über, welche die Augenhöhlen trennt und mit gespaltenem oberm Rand unter die innern Ränder der frontal. med. und das septum tritt; an die Seiten des vordern Endes legen sich die frontal. anter., vor diesen die palatin. an (Jahreshefte 1884 pag. 239). Der obere Rand erhebt sich vornen, spaltet sich und nimmt das hintere Ende des vomer auf. — Bei T. physa Geoffr. verläuft, anstatt der vertikalen Platte, auf dem vordern Teil eine Leiste, von welcher sich vor dem Ausgang der Hirnhöhle eine starke Zacke erhebt und unter die frontal. med. tritt, vor dieser der membranosen Scheidewand zur Anlage dient, vornen verbreitert unter die frontal. anter. tritt und den vomer aufnimmt. — Bei Diodon (Taf. VII Fig. 15) hat es ziemlich die Form eines Kreuzes mit kurzem hinterm Schenkel, welcher zugespitzt an das basilar. tritt. Die Querschenkel legen sich etwas nach hinten divergierend unter die vordern Ränder der alae temporal., sind breit, platt und ihre innern Ränder konvergieren auf der untern Fläche und vereinigen sich vor ihnen in einer scharfen Kante, die bis an den vordern Rand des vordern Schenkels reicht, an diesem kurz gespalten die Öffnung umgibt, in welche der vomer eingeschoben ist. An der Seite der Leiste stehen die äussern Ränder der untern Fläche hinten nur wenig vor, begrenzen den schmalen Teil des Knochens und gehen dann in nach aussen konkaven Bogen divergierend nach vornen und begrenzen den längern, vornen breitern vordern Schenkel, welcher mit tief konkavem Rand endigt und die untere Wand eines bis zum schmalen Teil reichenden Trichters bildet.

b. Das sphenoid. tritt unter die vereinigten alae temporal. bei den Ostraciontina, bei welchen es mit hoher Platte eine vollkommene Scheidewand der Augenhöhlen bildet und vor diesen die untere Schädelfläche, unter den frontal. med. und dem septum in 2 seitliche teilt. — Bei Ostracion (Taf. VII Fig. 16) trennt es 2 lange Rinnen, deren äussere Wände durch die grossen Flügel der alae temporal., welche abwärts gebogen sich an den vordern Rand der quadrata der Kiefersuspensorien legen (Jahreshefte 1884 pag. 151),

vor diesen durch die konkaven frontal. anter. gebildet werden und ihre vordere Grenze der vomer bildet; hinten werden die Rinnen flacher, durch die hintern Platten der alae temporal. gebildet und aussen begrenzt durch die frontal. poster. und squam. temporal., setzen sich bis zum hintern Schädelrand fort und erhalten erst hier durch die grossen, einwärts gebogenen Platten der Schultergürtel einen Boden. Das Dach derselben bilden hinten die squam. temporal. und frontal. posteriora. Die äussern Wände dieser langen innern Rinnen bilden mit äusserer Fläche die innern von äussern Gruben, in welchen vor den frontal. poster. und den innern vertikalen Platten der alae temporal. die Augen liegen. — Das sphenoid. überragt das kleine basilar. nach hinten, tritt mit 3eckigen Zacken unter die lateral. und die vereinigten alae temporal., vor welchen eine mittlere Zacke von der schmalen obern Fläche an den von den alae nach unten vorstehenden Winkel tritt. Vor der Zacke erhebt sich eine zarte Platte, deren oberer Rand an den scharfen untern Rand des unter der Vereinigung der vordern Flügel der alae temporal. liegenden Knochens (a. a. O. Taf. II Fig. 7 f) tritt. Die vor diesem Knochen höhere Platte legt sich mit gespaltenem oberm Rand unter die innern der frontal. med. und nimmt vornen die untere Leiste des septum (Fig. 9 der Taf. II 1884) auf. Der vordere vertikale Rand spaltet sich in 2 nach unten divergierende Lamellen und legt sich mit der porösen Masse, welche den unten breitern Zwischenraum füllt, der ganzen Höhe nach platt an den hintern Rand des vomer. Die untere Fläche des schmalen hintern Teils des Knochens ist etwas breiter, konvex und mit einer sehnigen Masse überzogen, welche sich an die squam. temporal. und den obern Rand der vordern Platten der Schultergürtel anheftet, bildet dann unter dem hintern Teil der vertikalen Platte eine scharfe Kante und verbreitert sich unter dem vordern Ende der Flügel der alae temporal. in eine breite Rinne, deren abwärts gebogene Wände nach hinten divergieren, sich stark nach aussen wölben und mit nach aussen vorragenden Ecken vor der Kante nach oben gehen, nach vornen konvergieren und an den vomer treten und nach oben konvergierend in die Platte übergehen. — Bei Aracana bilden die vordern Querfortsätze des basilare (Jahreshefte 1885 pag. 129), welche an die untern Ende der squam. temporal. sich legen, Brücken unter den langen Rinnen, welche das sphenoid. trennt, die hinter jenen weiter und tiefer werden, vor ihnen enger und niedriger sind. Ihre äussern Wände werden hinten von den hohen Platten der ganz nach hinten gerück-

ten parietal., den squam. temporal. und den vordern Fortsätzen der alae temporal. gebildet, welch letztere sich an das sphenoid. anlegen und den tiefern hintern Teil begrenzen; vor ihnen setzen sich die Rinnen als leichte Vertiefungen an der Seite des sphenoid. bis zum vomer fort, ohne äussere Wand. Hinter den Brücken haben die Rinnen keinen Boden, welcher vor ihnen durch die innern Platten der Schulterngürtel, welche sich mit hinterm Rand an die Querfortsätze des basilar. legen, hergestellt wird. — Das schmale sphenoid. liegt mit hinterm Ende unter dem basilar. über der Vereinigung seiner Querschenkel, mit erhobenen Rändern unter den vereinigten alae temporal. und orbital. und mit oberer Platte gespalten unter den frontal. med. und dem septum. An der äussern Fläche der Platte geht von einem Fortsatz, an welchen sich das vordere Ende der alae temporal. legt, ein vorragender Rand nach oben und vornen an die frontal. anter., welche am obern Rand liegen, und bildet die vordere Grenze der Augenhöhlen. Die Anlagerung des vordern Rands an die untere Fläche wie bei Ostracion.

Alae temporales. Schläfenflügel.

Wenn der hintere Schädelabschnitt durch die 4 Teile des occipital. eine gewisse Abgrenzung erhält, so tragen doch andere Randknochen, welche nicht bloss auf ihn beschränkt sind, wie die squam. temporal., in vielen Fällen die mastoid., opisthotic. Huxl. (Jahreshefte 1879) selbst die parietal. zu seiner Bildung bei und das sphenoid. erstreckt sich, als Basalknochen, gewöhnlich vom hintern bis zum vordern Rand des Schädels. Noch weniger Abgrenzung findet sich bei dem vor ihm liegenden Teil, welchen Stannius als 2. Schädelsegment anführt, der als Basis immer das sphenoid. hat, von welchem sich als aufsteigende Bogen die alae temporal. erheben, während das Dach, welches manchen Abänderungen unterliegt, in den meisten Fällen von den squam. temporal. und von den parietal., frontal. poster. und med. gebildet wird.

Die alae temporal. nennen Cuvier und Agassiz „alae magnae“, was, da dieselbe Benennung auch bei den Säugetieren gebräuchlich ist, gleichbedeutend ist; — Köstlin „hintere Schläfenflügel“, weil er die alae orbital. vordere nennt. — Meckel, Rosenthal, Hallman „petrosa“, aber von einem petrosum im Sinne des bei den Säugetieren vorkommenden Knochens kann bei den Fischen, bei welchen die einzelnen Teile des innern Ohrs auf verschiedene Schädelknochen verteilt sind, keine Rede sein. — Bojanus „tympanica“, was, ob-

gleich dieselben Teile des Gehörlabyrinths enthalten, wohl ebensowenig gerechtfertigt ist. — Huxley, Wiedersheim „prootica". Sie steigen flügelförmig vom hintern Teil des sphenoid. auf, weshalb die Benennung alae temporal. beibehalten ist, verwachsen aber nicht mit demselben.

Es sind grössere oder kleinere, mehr oder weniger gewölbte Platten, welche vom sphenoid. unter die squam. temporal., mit wenig Ausnahmen, und unter die frontal. poster., hier und da die med. treten, mit hinterm Rand an das basilar. stossen und über diesem vor den seitlichen Platten der lateral., je nach der Form des Schädels, die seitliche oder untere Wand der Hirnhöhle bilden. Ihr vorderer Rand, in der Mitte gewöhnlich frei, bildet den hintern, meistens konkaven einer Lücke, oder wenn das sphenoid. zwischen sie tritt, einer Vertiefung, in welche sich die hypophysis senkt, und wölbt sich an den Seiten gewöhnlich nach oben, eine vordere Wand der Hirnhöhle, eine hintere der Augenhöhlen bildend, welche aussen an die frontal. posterior., innen oder vornen an die alae orbital., wenn diese als abgesonderte Knochen vorhanden sind, stösst. An das vordere Ende der äussern Ränder legen sich meistens die obern Zacken des sphenoid. an und umgeben mit jenen die Lücke oder Vertiefung, in welche die hypophysis sich senkt. Der obere Rand trägt nicht selten zur Bildung der vordern Gelenksgrube für das quadrat., hyomandibular. Huxl., bei. Auf ihrer obern, in die Hirnhöhle sehenden, Fläche befinden sich Gruben zur Aufnahme von Teilen des Gehörlabyrinths, gewöhnlich eine untere, welche sich nach hinten in die der lateral. und des basilar. fortsetzt, die grossen Otolithen enthält und vom vordern Teil durch einen erhobenen Rand, oder eine tiefe Rinne, welche die mittlere Hirnhöhlengrube von der vordern scheiden und unter die frontal. poster. gehen, getrennt ist; — und eine obere, welche die Mündungen des äussern und vordern halbzirkelförmigen Kanals aufnimmt. Durch den vordern Teil treten die Äste des trigemin. aus, entweder durch Löcher in der Platte selbst, oder welche ihr vorderer Rand mit den alae orbital. oder dem sphenoid. bildet, nur selten durch Ausschnitte am freien vordern Rand.

Bei vorhandenem Augenmuskelkanal, wie in der Mehrzahl der Fälle, bildet der untere Teil die mehr oder weniger hohen Seitenwände desselben, gewöhnlich mit den aufgebogenen Seitenrändern des sphenoid., seltener für sich, indem die untern Ränder auf das platte sphenoid. treten. Über diesen Seitenwänden gehen von der innern Fläche der äussern Platten Querplatten nach innen, welche

sich in der Mittellinie verbinden und das Dach des Kanals, mit oberer Fläche den Boden der Hirnhöhle bilden, hinten an das basilar. stossen, aber in der Regel von den Querplatten der lateral. entfernt bleiben. An dem vordern Rand derselben, öfters durch einen Ausschnitt senkt sich die hypophysis, gewöhnlich umgeben von den Querarmen des spheonid. super., basisphenoid. Huxl., welche sich an die, zur Seite der Lücke, nach oben sich wölbenden Ränder anlegen und die Lücke schliessen, nur ausnahmsweise von Zacken, die vom vordern Rand einwärts treten, sich hinter dem sphenoid. super. in der Mittellinie verbinden und die Lücke schliessen.

Bei fehlendem Kanal verbinden sich die innern Ränder bald miteinander, bald tritt das sphenoid. zwischen sie und bildet in der Mitte den Boden der Hirnhöhle, welchen die alae temporal. nach aussen fortsetzen.

Wenn untere Schädelgruben (Jahreshefte 1885 pag. 149) vorhanden sind, so bilden die Platten die innere Wand derselben und zugleich die äussere der Hirnhöhle.

Die alae temporal. zeigen im allgemeinen dieselbe Form und Lage und gehen die angegebenen Verbindungen ein, legen sich nur, ausser diesen, auch an andere Schädelknochen an. In folgendem sollen deshalb nur Abweichungen angeführt, einzelne Verhältnisse genauer bezeichnet und bei der Beschreibung dieselbe Einteilung wie beim sphenoid. beibehalten werden, Vorhandensein oder Fehlen des Augenmuskelkanals und unterer Schädelgruben; das ethmoid. kommt hier nicht in betracht, nur wird, wenn dasselbe vorhanden ist, das sphenoid. super. dagegen fehlt, die Lücke, welche sich vor ihnen zwischen den alae orbital. fortsetzt, erst durch dasselbe geschlossen.

Acanthopterygii. 1. Bei vorhandenem Augenmuskelkanal und damit wohl immer bei diesen vorhandenem sphenoid. super., aber, wie in der Mehrzahl der Fälle.

a. fehlenden untern Schädelgruben.

Die untern Ränder treten auf die mehr oder weniger aufgebogenen des sphenoid., oder reichen, unter den Querplatten einwärts gebogen und von jenen bedeckt, bis an dessen obere Mittelleiste. Auf den Querplatten, welche, je nach der Höhe des Kanals, bald höher, bald tiefer von der innern Fläche der äussern Platten einwärts treten und sich verbinden, liegen am hintern Ende, wo dieses sich an jene anlegt, die Otolithengruben, welche an der äussern Wand mehr oder weniger starke Vorragungen bilden. Die an der äussern

Seite der vordern Lücke unter die alae orbital., an die frontal. poster. tretenden vordern Flächen, welche über den Querarmen des sphenoid. super. den vordern Ausgang der Hirnhöhle umgeben, sind häufig ebenfalls von Löchern, durch welche Äste des trigemin. austreten, durchbohrt.

Bei den Berycidae bleibt eine Lücke in der äussern Wand der Otolithengruben zwischen dem hintern Rand der alae temporal. und der seitlichen Platte der lateral. offen, d. h. ist nur durch Haut geschlossen, namentlich bei Myripristis (Jahreshefte 1885 Taf. II Fig. 1). Die alae sind bei diesen sehr schmal aber hoch, stehen vertikal auf den aufgebogenen Rändern des sphenoid., hinter diesem nach aussen gebogen auf den des basilar.; ihr hinterer Teil bedeckt den vordern der Otolithen und bildet mit konkavem, frei nach aussen gebogenem, hinterm Rand den vordern der Lücke, krümmt sich über ihr nach hinten und tritt an den vordern Rand der seitlichen Platte der lateral., mit welcher er den obern Rand der Lücke bildet, der obere Rand unter die squam. temporal., hinten an die mastoidea. Am vordern Rand der Platten treten die starken obern Zacken des sphenoid., hinter welchen ein feines Loch aus dem Kanal nach aussen führt, in die Höhe; über diesen Zacken steht eine starke Spitze nach aussen, über deren Anfang Löcher für Äste des trigemin. nach aussen und vornen sich öffnen. Vom vordern Rand schlägt sich der obere Teil nach innen um und tritt unter die frontal. poster., mit schief abgeschnittenem Rand an die ala orbital., mit welchen er eine vordere Wand der Hirnhöhle, eine hintere der Augenhöhle bildet, an welcher unten die Querarme des sphenoid. super. sich anlegen. Die innere Fläche desselben senkt sich schief nach innen und bildet eine nach oben sehende Fläche, deren hinterer Rand an die Querplatte der lateral. stösst, deren innerer Rand mit dem der andern Seite das Loch der hypophysis umgibt und sich, als kurze Querplatte, verbunden mit der der andern Seite an den vordern Rand der hohen obern Leiste des basilar. legt, mit dieser das schiefe Dach des Augenmuskelkanals bildet. An den Seiten dieses liegen auf der konkaven innern Fläche des untern Teils die grossen Otolithengruben, deren oberer Rand stark nach innen vorsteht, deren innere Ränder sich an die aufgebogenen des sphenoid. legen und mit diesen den Kanal schliessen. — Die Otolithengruben werden so vornen von der konkaven innern Fläche der alae temporal., hinten und unten vom basilar., die innere Wand von den alae temporal. und den Rändern des sphenoid. gebildet, von den Querplatten der lateral. bedeckt und

öffnen sich nach aussen zwischen den alae temporal. und den seitlichen Platten der lateral. und dem basilar., von welchem ein Fortsatz in die Lücke hereintritt, an der äussern Fläche der grossen, ovalen Otolithen, welche mit ihrem Querdurchmesser vertikal in den Gruben liegen.

Einfacher verhalten sie sich bei Holocentrum, bei dem zwischen ihrem hinterm Rand und den seitlichen Platten der lateral. eine kleinere Lücke über dem sphenoid. offen bleibt, durch welche die Otolithen, nur von Haut bedeckt, nach aussen sehen und die Gruben von den Querplatten, welche die der lateral. nicht erreichen, bedeckt werden. Die Löcher für die Äste des trigemin. öffnen sich über dem Eingang zum Kanal durch die nach vornen sehende Fläche.

Bei den mir bekannten Gattungen der Percidae, Perca, Labrax, Lucioperca, Anthias, Serranus, Centipristis, Gramistes treten in den meisten Fällen die untern Ränder, einwärts gebogen und von den aufgebogenen des sphenoid. bedeckt, an die Mittelleiste dieses, bei Acerina und Diacope auf die nicht aufgebogenen Ränder selbst. Der obere Rand trägt zur Bildung der Gelenksgrube bei, der hintere stösst an das mastoideum. Die Löcher für die Äste des trigemin., welche von einem unter die frontal. poster. tretenden Fortsatz überdacht werden, öffnen sich bald durch die Platte allein, bald bildet sie dieselben mit den alae orbitales. Die Otolithengruben sind bei Diacope und Centipristis tief und bilden stärkere Vorragungen auf der äussern Fläche.

Bei den Pristipomatidae ist der untere Teil, welcher die Seitenwände des Kanals bildet, hoch und tritt auf die Ränder des sphenoid.; der obere Rand trägt zur Bildung der Gelenksgrube bei; die Löcher für den trigemin. öffnen sich durch die Platte, hinter dem vordern Rand. Bei Diagramma und Gerres stossen die hintern Ränder an die mastoidea.

Anm. Günther, welcher früher Gerres zu den Pristipomat. rechnete, hat die Gattung später zu den Pharyngognath. gestellt, weil die pharyng. infer. durch Naht verbunden seien. Die Knochen haben aber eine ganz andere Form, als die zu 1 Knochen verwachsenen der Labrid. etc. und sind nicht verwachsen. Es sind 3eckige Knochen, die bei G. rhombeus von der langen vordern Spitze an mit innern Rändern aneinander liegen, nur durch Haut verbunden, welche beim Trocknen einsinkt, so dass eine Rinne die beiderseitigen trennt, die hintern Ränder divergieren und gehen mit dem langen äussern Rand in lange hintere Spitzen über, welche sich an den 4

arc. branchial. legen. Bei G. argyreus sind wohl die innern Ränder durch eine Naht verbunden, aber durch Maceration leicht zu trennen. — KLUNZ. rechnet sie zu den Sparidae, aber ihr Schädel unterscheidet sie durch die grosse Grube zwischen den plattenförmig aufgerichteten divergierenden innern Rändern der frontal. med., auf welche die crista occipit. sich legt, deren Boden die untern Platten jener und das septum bildet, auf welchem die langen aufsteigenden Äste der intermaxillar. bis unter die crista treten und von den durch Haut verbundenen maxill. super. und den gewölbten nasal. bedeckt werden; dann durch das Vorhandensein eines abgesonderten mastoid., welches ich bei keiner der untersuchten Gattungen der Sparid. fand, welches aber allerdings, ausser Diagramm. auch den andern Pristipomatid., Dentex, Scolopsides, Therapon fehlt.

Bei den Mullidae Mullus, Mulloides, Upenoides stehen die untern Ränder auf den nur leicht aufgerichteten des sphenoid., bei Upeneus liegen die Platten beinahe quer nach aussen, wölben sich dann nach oben und über ihnen die Querplatten. Ein Fortsatz, der unter das frontal. poster. tritt, überdacht die Löcher für die trigemin., welche sich durch die Platte öffnen. Der obere Rand bildet den untern der Gelenksgrube, der hintere tritt an die mastoidea.

Bei den Sparidae stehen die hohen äussern Platten vertikal auf den Rändern des sphenoid. und tragen oben zur Bildung der Gelenksgrube bei. Sie sind bei Sargus, Chrysophrys, Pagrus, Lethrinus von den Löchern für die trigemin. durchbrochen, bilden diese bei Oblata mit den alae orbitales. Bei Sargus bildet die nach vornen stehende Fläche noch ein vorderes mit der ala orbital. und die äussere mit dem sphenoid. ein Loch, welches aus dem Kanal nach aussen führt. Bei Pagrus tritt die äussere Platte vor dem lateral. unter einem rechten Winkel nach aussen gebogen unter die squam. temporal. und das frontal. posterius. Bei Pimelepterus ist sie höher, als breit, aber der nach vornen sehende Teil, in welchen sich die untere Fläche der Querplatte, nach oben gekrümmt, fortsetzt, tritt breit unter die ala orbital. und ist von Löchern für den trigemin. durchbohrt.

Bei den Chaetodontina, Chaetodon, Heniochus, Echippus, Drepane und Chelmo sind die Platten schmal und stehen vertikal auf den Rändern des sphenoid., tragen, oben nach aussen gebogen, zur Bildung der Gelenksgrube bei und die Löcher für die trigemin. gehen durch die Platten. — Bei Chaetodon und Heniochus ist der vordere Ausgang der Hirnhöhle über dem sphenoid. super. durch

eine Brücke zwischen den nach innen gelegten alae orbital. in ein unteres rundes und ein oberes ovales, bei letzterm mehr spaltenförmiges Loch, welches sich rinnenförmig zwischen den untern Leisten der frontal. med. fortsetzt, geteilt.

Bei den Cirrhitidae stehen sie auf den aufgebogenen Rändern des sphenoid., der hintere Rand tritt oben an die mastoid., der obere trägt zur Bildung der Gelenksgrube bei, die Löcher für die trigemin. öffnen sich in der äussern Platte. — Bei Cirrhitichthys bleibt das untere Ende des hintern Rands vom lateral. entfernt, dann tritt eine kurze Spitze an dasselbe und bildet mit ihm ein Loch, welches sich am hintern Rand der Querplatte nach aussen öffnet. Vom obern Rand tritt hinter der Gelenksgrube ein Plättchen nach aussen und überdacht eine Grube, welche auf die squam. temporal. reicht. — Bei Chilodactylus schlägt sich die Platte vornen nach aussen um und bildet eine frei vorstehende Wand, die, von Löchern durchbohrt, nach hinten gebogen mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube bildet, deren oberer Rand ein Loch mit der ala orbital. bildet und innen mit einer Zacke an den Querarm des sphenoid. super. tritt, mit diesem das Loch für die hypophys. schliesst.

Unter den Triglidae, von welchen ich nur wenige Gattungen der Scorpaenin. und Cottin. untersuchen konnte, spalten sich bei Scorpaena, Pterois, Synanceia und Cottus die untern Ränder der gewölbten äussern Platten in 2 Lamellen, von welchen die äussere von den leicht aufgebogenen Rändern des sphenoid. bedeckt wird, die innere, nach innen gebogen an die Mittelleiste desselben tritt. Die Löcher für die trigemin. öffnen sich, überbrückt von einem Fortsatz, der unter die frontal. poster. tritt und hinter der Gelenksgrube frei nach oben steht, bei den 3 erstern durch die Platte, welche sie bei Cottus mit der ala orbital. bildet. Der hintere Rand bedeckt bei Scorpaen. und Pterois den vordern des mastoid., erreicht bei Cottus das kleine mastoid. nicht, welches bei Synanceia fehlt. Die äussere Fläche ist, entsprechend den innern Otolithengruben, zu einer Wulst, die von oben nach unten und hinten geht, erhoben. Abweichend verhalten sich die Querplatten, an deren vorderm Rand bei Scorpaen. (Taf. VII Fig. 17), Pterois und Cottus Zacken nach innen treten und bei den beiden erstern ineinander geschoben den vordern Rand des Lochs für die hypophys. bilden, vor welchem erst die Querarme des sphenoid. super. liegen, und ebenso vom innern, ausgeschnittenen Rand Spitzen nach innen treten und den hintern Rand des Lochs bilden, hinter welchem beim Scorpaen. eine Spalte

in den Augenmuskelkanal führt. Bei Cottus vereinigen sich die vordern Spitzen nicht, das sphenoid. super. schliesst mit ihnen das Loch. Bei Synanceia bildet, wie gewöhnlich, ein Ausschnitt am vordern Rand den hintern Rand des Lochs, welches vorne das sphenoid. super. schliesst. An den Seiten des Lochs wölben sich die Querplatten nach oben und bilden eine vordere Fläche, deren oberer Rand bei Scorpaen. zackig in den hintern Enden der frontal. med., welche die alae orbital. ersetzen, eingeschoben ist und aussen an die frontal. poster. stösst; bei Pterois und Cottus tritt er an die abgesonderten alae orbitales. — Bei Synanceia bilden die Querplatten, schief von oben nach unten und hinten liegend, ein kurzes Dach des Kanals, welches über dem sphenoid. sich an die äussern Platten anlegt und den Kanal schliesst; der vordere Rand tritt an der Seite des Lochs mit einem Fortsatz unter die frontal. poster., die alae orbital. fehlen.

Bei Platycephalus (Taf. VII Fig. 18) liegen die Platten, von Löchern durchbohrt, beinahe horizontal nach aussen und wölben sich dann erst nach oben; vom hintern Rand steht eine lange Spitze nach hinten, welche zwischen basilar. und lateral. eingeschoben ist, aussen stösst derselbe an das mastoideum. Die innern Ränder spalten sich in 2 Lamellen, von welchen die untern an die Mittelleiste des sphenoid. treten, die obern als Querplatten, in der Mittellinie verbunden, das Dach des niedrigen Augenmuskelkanals und vornen mit einem Ausschnitt an den innern Rändern das Loch für die hypophys. bilden, welches durch einwärtstretende Spitzen, die sich in der Mittellinie aneinander legen, wie bei Scorpaena, geschlossen wird, in den gekehlten vordern Rand derselben ist das sphenoid. super. eingeschoben; ihr vorderer Rand steht zugespitzt an der Seite des Querarms jenes nach vornen. Der vordere Rand der äussern Platte tritt an die kleine horizontalliegende ala orbital. und bildet hinter dieser eine breite Brücke unter einem Kanal, der sich hinter und vor ihr öffnet, dem trigemin. zum Durchgang dient, die Brücke legt sich vornen an das frontal. posterius. Der obere Rand geht an die squam. temporal. und bildet mit einer Spitze den Boden einer Grube, deren Dach die squam. und das frontal. poster. bilden, die gegen die Hirnhöhle nur durch eine knorpelige Masse geschlossen ist.

Bei Trigla und Lepidotrigla sind die äussern Platten schmal, hoch und treten an die innere Fläche der äussern Ränder des sphenoid., die Querplatten bilden ein kurzes Dach über dem Kanal und mit vorderm Ausschnitt den hintern Rand des Lochs für die hypophys., an dessen Seiten eine hohe hintere Orbitalwand und treten

unter die alae orbital.; die Löcher für die trigemin. gehen durch die äussere Platte; ein mastoid. ist nicht vorhanden.

Von den Trachinidae gehören nur die Trachinina hierher. Die äussern Platten treten bei Trachinus konvergierend und leicht gewölbt, und bei Percis auf den breiten hintern Teil des sphenoid., der obere Rand trägt zur Bildung der Gelenksgrube bei, der hintere tritt über den lateral. an die mastoid., die Löcher für die trigemin. öffnen sich hinter dem vordern Rand. — Bei Sillago bildet der grössere hintere Teil, stark gewölbt die äussere Wand der Otolithengruben, der vordere sehr schmale Teil wird unten von den obern Zacken des sphenoid. bedeckt und ist über diesen von den Löchern für die trigemin. durchbohrt. Die Querplatten bilden miteinander verbunden ein Dreieck mit nach hinten gerichteter Spitze, welches das Dach des kleinen Kanals bildet und die Otolithengruben trennt, aber nicht bedeckt und an seiner vordern Basis, an welche sich die nach innen umgeschlagenen vordern Ränder der äussern Platten legen, den hintern Rand des Lochs für die hypophys. bildet. Die obern Ränder der äussern Platten sind nach innen verbreitert und bedecken die obern der schief nach unten und innen liegenden Otolithen.

Bei den Sciaenidae, Corvina und Umbrina bildet der bei weitem grössere Teil der sehr bauchigen äussern Platten, welche auf die aufgebogenen Ränder des breiten hintern Teils des sphenoid. treten, die äussern Wände der tiefen Otolithengruben; der sehr schmale vordere Teil wird von den obern Zacken des sphenoid. bedeckt, über welchen sich die Löcher für die trigemin. nach aussen und durch die vordere Fläche öffnen, welche unter die alae orbital. tritt. Der obere Rand hilft die Gelenksgrube bilden. Die sehr kleinen Querplatten treten erst vom vordern Teil nach innen und bilden das Dach des kurzen Kanals.

Bei Polynemus treten sie auf die Ränder des sphenoid., der hintere Rand mit vorgezogener Spitze unter dem mastoid. an das lateral., die Löcher für die trigemin. öffnen sich unter dem obern Rand.

Bei Sphyraena, Taf. VII Fig. 19, tritt der untere Rand an den des vordern Endes des basilar. und wird dann von dem des sphenoid. bedeckt, der hintere stösst über dem lateral. an das mastoideum. Die äussere Fläche hat eine lange, schmale Wulst, die den innern Otolithengruben entsprechend von hinten und unten nach vornen und oben geht und unter einem spitzen Winkel mit einer leichtern zusammentrifft, welche hinter dem Loch für den trigemin.

und, über diesem, einer tiefen Rinne nach hinten und oben unter die squam. temporal. geht. Der vordere Rand überbrückt die Löcher und tritt unter das frontal. poster., mit welchem er die Gelenksgrube bildet. Unter dieser Brücke wölbt sich das vordere Ende und geht in eine lange Spitze über, welche den Querarm des sphenoid. super. weit überragt und als vorderes Ende der äussern Platte frei endigt. Die äussere Wand des Anfangs der Spitze senkt sich in Fortsetzung der äussern Platte auf die obere Zacke des sphenoid., die innere wendet sich nach innen, umgibt ein Loch, welches in den Augenmuskelkanal führt, und tritt an den Querarm des sphenoid. super. und geht nach hinten in die Querplatte über, nach innen legt sie sich an die ala orbital., tritt nach oben an das frontal. poster. und bildet nach aussen und vorne sehend die, von Löchern durchbohrte, hintere Wand einer langen Grube, die vom frontal. poster. und med. überdacht wird und in der viel weiter nach vornen das Auge liegt. Die Querplatten bilden ein langes Dach über dem Augenmuskelkanal, auf ihrer obern, hinten tief konkaven, Fläche liegen die Otolithengruben, durch die platte vordere Fläche öffnen sich die Löcher für die Äste der trigemin. An ihrem obern Rand ist über der Otolithengrube eine tiefe Grube, in welche sich der äussere halbzirkelförmige Kanal öffnet und vor dieser führt eine tiefe Rinne, durch einen hohen Rand vom platten vordern Teil getrennt, unter das frontal. posterius.

Bei Trichiurus treten sie auf die Ränder des sphenoid., bilden oben die Gelenksgrube. Die Löcher öffnen sich hinter dem nach aussen umgeschlagenen vordern Rand. Die vordere Fläche ist schief nach aussen gerichtet, ihr konvexer innerer Rand überragt die an ihre innere Fläche angelegten Querarme des sphenoid. super., die Fläche selbst tritt unter die alae orbital., welche, durch eine häutige Brücke verbunden, den vordern Ausgang der Hirnhöhle in ein unteres und oberes Loch teilen.

Von den Scombridae ist Echeneis, welcher der Augenmuskelkanal fehlt, getrennt. — Bei Scomber, Thynnus, Zeus und Brama sind die Seitenwände des Augenmuskelkanals hoch und treten auf die Ränder des sphenoid., die Löcher öffnen sich durch den vordern Teil der Platten, welcher oben die Gelenksgrube bildet. — Bei Scomber bildet eine breite Brücke die äussere Wand eines Kanals, der sich vorne über der Zacke des sphenoid., hinten auf der Platte öffnet und dem trigemin. zum Austritt dient. Von der Querplatte tritt ein Fortsatz unter die squam. temporal. und trennt beide Münd-

ungen des äussern halbzirkelförmigen Kanals. Der hintere Rand der äussern Platte tritt bei ihm und Thynnus an das mastoideum. — Bei Zeus steht über dem untern Rand, hinter der Zacke des sphenoid., eine zusammengedrückte Spitze frei nach aussen. Vom hintern Rand der innern Fläche tritt ein oben gekehlter Fortsatz nach hinten und innen an einen vordern des lateral. und umgibt mit ihm ein grosses Loch, durch welches der obere und äussere halbzirkelförmige Kanal in die Hirnhöhle münden; an dem obern Rand des Fortsatzes ist die Membran angeheftet, welche die Hirnhöhle von der seitlichen Schädelgrube trennt (Jahreshefte 1885 Taf. II Fig. 6).

Unter den Carangidae, von welchen ich nur wenige untersuchen konnte, sind von GÜNTH. Gattungen zusammengestellt, deren Schädelbau sehr von einander abweicht, wie Seriola, welche BLECK. und KLUNZ. als Seriolidae, Seriolini zu den Scomboid. stellen, wie Psettus und Platax, welche den Chaetodontin. mehr sich nähern und von den ebengenannten Autoren als Psettoidei aufgeführt sind, wie Pempheris, welchen GÜNTH. als Unterabteilung mit Kurtus als Kurtina anführt. Auch die alae temporal. verhalten sich bei diesen anders als bei den Carangidae.

Bei Caranx, Chorinemus, Trachinotus, Temnodon treten die untern Ränder auf die des sphenoid., bilden oben die Gelenksgrube und stossen hinten über den lateral. an die mastoid., ausser Trachinotus, bei welchem sie dieselben nicht erreichen, bei diesem sind die untern Ränder in 2 Lamellen geteilt, von welchen die äussern die Ränder des sphenoid. bedecken, und auch die obern geteilt unter die squam. temporal. und frontal. poster. treten. — Die Löcher für die trigemin. öffnen sich hinter dem vordern Rand, bei Trachinotus bildet ausser diesem auch die vordere Fläche ein Loch mit der ala orbitalis. — Bei Temnodon steht vom obern Rand ein Fortsatz nach aussen, der mit dem frontal. poster. eine Wulst bildet, hinter welchem die Gelenksgrube liegt, und an der Seite dessen Basis sich ein Loch hinten und vorne öffnet; der vordere Rand der Platte, an den sich unter einer Zacke der Querarm des sphenoid. super. anlegt, stösst an den hintern der langen, nach vornen tretenden ala orbitalis; die Querplatten sind hinten im Winkel nach oben gebogen. Der Augenmuskelkanal ist bei allen niedrig.

Bei Seriola ist der Augenmuskelkanal, dessen Seitenwände sie bilden, hoch, oben legen sie sich, nach aussen gebogen, mit breitem Rand unter die squam. temporal. und erhöht unter die frontal. poster., der hintere Rand ist, schief abgeschnitten, zackig in den vordern der

Seitenwand des basilar. eingeschoben und über diesem vom lateral. und mastoid. bedeckt. Der vordere Rand überbrückt das Loch für den trigemin. und bildet oben die Gelenksgrube mit dem frontal. posterius. Die vordere Fläche ist von Löchern durchbohrt. Die Querplatten sind kaum von den der lateral. getrennt.

Bei den Psettoidei sind die alae temporal. schmal, hoch, bei Psettus vertikal gestellt überragen sie die seitlichen Platten der lateral. weit nach unten, bilden die Wände des hohen Augenmuskelkanals und treten mit kurzem unterm Rand auf die des sphenoid., mit hinterm unter den lateral. an den schiefen vordern des basilar., der obere Rand breit unter die squam. temporal. und frontal. posteriora. Die Querplatten treten erst hoch oben nach innen. Die Löcher für die trigemin. gehen durch die vordere Fläche. — Bei Platax dagegen treten die Platten schief von hinten und oben nach unten und vorne und umgeben, nach unten und vorne konvergierend, den hohen Kanal, dessen Eingang nach vorne sieht. Sie überragen die Querplatten nach hinten und oben, und nach vorne und unten, legen sich mit kurzem Rand auf die des sphenoid. und treten mit hinterm unter den lateral. auf die schiefen obern des basilar., wölben sich oben am hintern Ende nach aussen an die squam. temporal. und frontal. poster. und sind in der Wölbung hinter dem vordern Rand von einem Loch durchbohrt. Die vordere durchlöcherte Fläche tritt unter die alae orbitales. Die hoch oben nach innen tretenden Querplatten bilden einen kurzen vordern Boden der Hirnhöhle, auf welchem die vordern Ende der Otolithengruben liegen, divergieren nach hinten und nehmen die obere Leiste des basilar. zwischen sich, vorne senken sie sich schief nach vorne und bilden den hintern Rand des Lochs für die hypophys., an dessen Seite die vordern Flächen, von Löchern durchbohrt, von den Otolithengruben durch einen erhobenen Rand getrennt, die vordere Hirnhöhlengrube bilden.

Bei Pempheris, Taf. VII Fig. 20, dessen Schädelbildung überhaupt von der der Carangid. abweicht, haben auch die alae temporal. eine eigentümliche Form und Lage (Jahreshefte 1885 Taf. II Fig. 7). Sie stehen mit ihrem Längendurchmesser von oben nach unten und teilen sich vom vordern abgerundeten Rand, an welchem sich unten die obere Zacke des sphenoid. anlegt und über dieser ein Loch für den trigemin. öffnet, in 2 Lamellen, von welchen die äussere mit kurzem oberm Rand unter dem frontal. poster. und der squam. temporal. steht, hinten an die kurze seitliche Platte des la-

teral. und unter dieser, entfernt von dem Rand des vertikalstehenden basilar., mit konvexem Rand nach unten tritt, die äussere Wand der von oben nach unten gerichteten Otolithengrube vorne bildet, deren abgerundeter unterer Rand von dem aufgebogenen des sphenoid. bedeckt wird. Die innere Lamelle bildet schmal den vordern Teil der innern Wand der Otolithengrube, die äussere die des kurzen Augenmuskelkanals und legt sich an den untern Rand der äussern Lamelle, ohne das basilar. zu erreichen. Der scharfe Rand wird von dem grossen Otolithen nach hinten überragt, der von Haut überzogen die Wand zum basilar. fortsetzt. Von der innern Fläche dieser Lamelle tritt oben ein kleines Querplättchen nach innen, welches, mit dem der andern Seite verbunden, einen kurzen Boden der Hirnhöhle, ein kurzes Dach des Kanals vor den Otolithengruben, vorne den untern Rand des Lochs für die hypophys. bildet, an dessen Seite eine vordere Fläche, von Löchern durchbrochen, die vordere Wand der Hirnhöhle, die hintere der Augenhöhle bildet, und unter die ala orbital., aussen an das frontal. poster. tritt, und an deren Ausschnitt der Querarm des sphenoid. super. angelegt ist.

Bei Histiophorus, Xiphidae, ist der Augenmuskelkanal eigentlich eine tiefe Höhle, deren geschlossenen Hintergrund die tief konkave vordere Fläche des basilar. bildet, vor deren Rändern die alae temporal. das Dach und die divergierenden Seitenwände fortsetzen und unten auf die aufgebogenen Ränder des sphenoid. treten, auf welchem die Höhle sich zuspitzt und in der Mittellinie mit schmaler Spalte sich öffnet. Die vordern Ränder der äussern Platten sind nach aussen umgebogen und bilden, durch die anliegenden obern Zacken des sphenoid. verbreitert, eine vordere Fläche, welche sich oben in 2 Fortsätze, hinter welchen die Löcher für die trigemin. sich nach vornen öffnen und auf der vordern Fläche als Rinnen nach unten sich fortsetzen, spaltet. Der hintere der Fortsätze tritt unter die Gelenksgrube der frontal. poster., der vordere mehr nach innen liegende an den äussern Rand der alae orbitales. Der hintere Rand der Platte stösst über dem basilar. an die lateral. und oben wohl an die mastoid., welche sich aber, da die Knochen fest miteinander verwachsen sind, nicht mit Bestimmtheit nachweisen, nur vermuten liessen, weil die untere Zacke der omolit. sich nicht an die squam. temporal., sondern unter der hintern Gelenksgrube an eine obere Spitze des fraglichen Knochens anlegt. — Vom vordern des untern, auf dem sphenoid. liegenden Rands der Platte krümmt sich in kurzem Bogen, welcher mit dem Anfang der Zacke des

sphenoid. ein Loch, das hinter dieser nach aussen führt, bildet, ein Fortsatz hinter dem erhöhten hintern Ende der obern Leiste des sphenoid., durch eine Spalte von ihm getrennt, konvergierend mit dem der andern Seite in die Höhe und, mit diesem zu einer langen Spitze verbunden, fest an den hintern Rand des zusammengedrückten, hohen Stiels des sphenoid. super. angelegt, bis zum Loch für die hypophysis. reicht. Die hoch oben im Bogen nach innen tretenden Querplatten vereinigen sich vor dem obern Rand des basilar., bilden, in der Mitte des vordern Rands konkav, den hintern des Lochs für die hypophys., krümmen sich an dessen Seite nach oben und treten, von 2 hintereinander liegenden Löchern durchbohrt, an den hintern Rand der breiten Querarme des sphenoid. super. und den untern der alae orbital., bilden die hintere Wand der grossen Augenhöhlen, deren äusserer Rand, in Fortsetzung des vordern Fortsatzes der äussern Platte, scharf vorragend von dem innern der konkaven vordern Fläche der frontal. poster. getrennt ist. — Eigentümlicherweise sind bei dem untersuchten Exemplar von H. gladius Gnth. diese vordern Platten ungleich lang, die der rechten Seite länger, als die der linken, und die Querarme des sphenoid. super. und alae orbital. nicht symmetrisch, auf der rechten Seite sind sie mehr nach innen und vornen gekrümmt, ihr innerer Rand steht an der Seite des vordern weiten Ausgangs der Hirnhöhle mehr nach vorne, die ala orbital. ist nach hinten kürzer, aber länger nach vorne; auf der linken Seite ist die alae orbital. länger nach hinten und mit dem Querarm mehr einwärtsgelegt, der innere Rand steht nach innen, die ala orbital. ist kürzer nach vorne. Ebenso sind aber auch die squam. temporal., wie bei diesen (Jahreshefte 1885 pag. 231) angeführt, rechts länger, als links.

Bei den Blenniidae, Blennius und Clinus, werden die untern, einwärtsgebogenen Ränder von den des sphenoid. bedeckt, die Löcher für die trigemin. vom vordern Rand, von welchem oben eine Spitze nach aussen steht, überbrückt. Bei Blennius bilden die Wände der Otolithengruben Vorragungen auf der untern Schädelfläche.

Bei Amphacanthus, Teuthidae, stehen die schmalen, hohen Platten auf den Rändern des sphenoid., über welchem hinter den obern Zacken desselben ein Loch aus dem Kanal nach aussen führt. Der hohe hintere Rand tritt an das basilar. und erst hoch oben, von dem mastoid. bedeckt, an die lateralia, der vordere überbrückt, nach aussen umgeschlagen, die Löcher für die trigemin. und bildet oben mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube. Auf den Quer-

platten liegen hinten nur die kleinen vordern Ende der Otolithengruben. Die vordere Fläche tritt von einem Loch durchbohrt unter die alae orbitales.

Völlig verschieden von den Teuthidae, mit welchen die Acronuridae früher zusammengestellt wurden, haben die alae temporal. bei Acanthurus, Taf. VII Fig. 21, eine eigentümliche Gestalt, mit den der Balistina gemeinschaftlich, welche diese beiden, im System so weit entfernt stehenden, Familien von allen, mir bekannten, Fischen unterscheidet. Die sehr kurze Hirnhöhle erhält durch die aufgerichten Querplatten eine niedrige vordere Wand, über welcher sie sich nach vornen öffnet, unter welcher der Augenmuskelkanal nach hinten geht und sich unter dem basilar. in einer Spalte öffnet; obere Fortsätze treten an der innern Seite der vordern Fläche der frontal. poster. unter die alae orbital. und bilden die Ränder des vordern Ausgangs der Hirnhöhle; eigentümliche vordere Fortsätze legen sich an die äussere Fläche des sphenoid. und bilden nach aussen gebogen mit den an sie angelegten quadrat. einen Boden der Augenhöhlen, der am hintern Ende zur Bildung der Gelenksgrube jener beiträgt.

Die niedrigen äussern Platten treten mit konvexem unterm Rand an den des sphenoid., hinten an das basilar., über diesem an die lateral., von welchen sie oben die squam. temporal. trennen. Ihre innere Fläche bildet die nach vornen divergierenden Wände der tiefen Grube, mit welcher der Augenmuskelkanal beginnt. Oben wölben sie sich ziemlich horizotal nach aussen und treten mit plattem breitem Rand an die squam. temporal. und mehr nach unten gebogen an die frontal. poster. und bilden mit diesen beiden die Gelenksgrube. Vor dieser bildet der nach aussen umgeschlagene Teil, in welchen die Platte mit schiefem innerm Rand sich erhebt, mit dem am äussern Rand angelegten quadrat. den Boden der Augenhöhle und verlängert sich in einen vordern Fortsatz, welcher hinten durch ein längliches Loch, das auf seine untere Fläche führt, von dem obern scharfen Rand der Platte getrennt, sich vor diesem an ihn anlegt und in eine Spitze, mit gerinnter oberer Fläche, ausgezogen auf einen Fortsatz an der äussern Fläche des sphenoid. tritt. Von der innern Fläche des hintern Endes der Platte tritt eine Querplatte nach innen, welche, mit der der andern Seite verbunden, eine niedrige, schief von oben nach unten und hinten stehende, vordere Wand der Hirnhöhle bildet, von deren oberm Rand eine, wohl dem sphenoid. super. zu vergleichende, Spitze über der Grube, mit wel-

cher der Augenmuskelkanal beginnt, frei nach vornen steht. Der konkave untere Teil der Querplatte legt sich zurückgebogen an das basilar., mit erhobenem innern Rand, mit dem der andern Seite verbunden, an die obere Leiste, mit erhobenem äusserm an den äussern Rand desselben und den vordern des lateral. und bildet mit dem basilar. die tiefe, ovale Otolithengrube. An der äussern Seite dieser liegt auf dem hintern Ende der äussern Platte, welches sich an die innere Fläche der squam. temporal., vor dem lateral., anlegt, eine rundliche Grube vor der vordern Mündung des äussern, in der squam. verlaufenden, halbzirkelförmigen Kanals, über welcher die Wand von Löchern durchbrochen ist, welche in das Loch führen, das den umgeschlagenen Teil der äussern Platte von deren oberm Rand trennt. Von dem äussern Rand der Querplatte, durch einen Ausschnitt getrennt, erhebt sich über der äussern Grube ein Fortsatz, welcher unter die alae orbital. tritt und mit diesen den vordern Ausgang der Hirnhöhle umgibt.

Bei Atherina treten die Wände des sehr niedrigen Augenmuskelkanals auf die Ränder des sphenoid., die der Otolithengruben sind stark konvex, über ihnen treten die Platten einwärts gebogen unter die squam. temporal. und frontal. poster., welche nach aussen vorstehen. Der hintere Rand stösst an die mastoid., die Löcher für die trigemin. öffnen sich durch die Platte.

An dem platten Schädel von Mugil sind die gewölbten Platten unten nach innen gebogen und teilen sich am innern Rand in 2 Lamellen, von welchen die untere an den verdickten Rand des sphenoid. tritt, durch die Wand der Otolithengruben bauchig ist und oben konkav mit den squam. temporal. und frontal. poster. eine tiefe Grube bildet; der obere Rand trennt durch eine Zacke, die unter die squam. tritt, beide Mündungen des äussern halbzirkelförmigen Kanals und tritt hinten an die occipit. extern., der hintere Rand an die mastoid., der vordere überbrückt die Löcher für die trigemini. Die obere Lamelle bedeckt als Querplatte den Kanal, der sehr niedrig ist, und bildet am vordern Rand, von welchem Zacken nach innen treten, aber sich nicht verbinden, mit den vor ihnen liegenden Querarmen des sphenoid. super. das Loch für die hypophysis. Auf der innern Fläche tritt vor den Otolithengruben ein bei cephalus und auratus scharf vorragender, bei crenilabis leichter Rand unter die frontal. poster. und trennt die mittlere Hirnhöhlengrube von der vordern, die von den Löchern für die trigemin. durchbrochen ist; die vordere, ebenfalls durchbrochene Fläche geht schief nach oben und

vornen unter die alae orbitales. — Bei M. oeur geht über der konvexen Wand der Otolithengruben vom Loch, durch welches der trigemin. austritt, eine Rinne horizontal an den hintern Rand und eine 2. unter der Wand an den untern Rand. Das obere Ende des vordern Rands tritt verdickt unter das frontal. poster., ohne an der Bildung der Gelenksgrube teilzunehmen.

Bei Cepola treten die stark gewölbten Platten auf den nicht erhobenen Rand des sphenoid., die Löcher öffnen sich durch die Platten. Die Querplatten sind lang.

Bei den Pomacentridae: Pomacentrus, Glyphidodon und Dascyllus, gehen die Löcher durch die Platten, welche oben die Gelenksgrube mit dem frontal. poster. bilden. Die Querplatten bleiben weit von den der lateral. entfernt. Bei Glyphidod. ist der Augenmuskelkanal hoch.

Unter den Labridae überragen bei den wenigen untersuchten Gattungen der Labrina, Julidina und Odacina die äussern Platten die Querplatten und Querarme des sphenoid. super. und begrenzen, auf den Rand des sphenoid. tretend, mit freiem vorderm Rand den Eingang zum Augenmuskelkanal; der obere Rand bildet mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube. Die Löcher für die trigemin. öffnen sich durch die Platten, selten werden sie mit den alae orbital. gebildet.

Bei Labrus, Cheilinus bildet der untere Rand, bei Coris eine vom hintern Rand an das basilar. tretende Spitze, mit dem sphenoid. ein, bei Labrus grosses Loch, welches aus dem Augenmuskelkanal nach aussen führt. Bei Crenilabrus, Labrichthys, Julis, Anampses und Odax tritt der untere Rand vom basilar. an auf den des sphenoideum. Der obere Teil der Platte bildet unter dem frontal. poster. eine bei Labrus breite, bei Crenilabrus schmale Brücke über einen Kanal, durch welchen der trigemin. hinter ihr und durch einen Ausschnitt am vordern Rand austritt; bei Labrichthys und Cheilinus öffnet er sich durch die Platte hinter dem vordern Rand; bei Julis, Coris, Anampses und Odax zwischen dem vordern Rand und der vordern Fläche. Unter dem hintern Loch geht ein, bei Labrichthys und Coris stark vorragender, abgerundeter Rand nach unten und hinten an einen vorragenden des sphenoideum, über welchem unter der squam. temporal. eine mehr oder weniger tiefe Grube liegt. Bei Labrichthys, Julis, Anampses ist auch die vordere Fläche durchlöchert, bei Cheilinus und Odax bildet sie das Loch mit der ala orbitalis. Bei Anampses stösst der hintere Rand an ein mastoid.,

erreicht dasselbe bei Cheilinus und Julis kaum. Bei Cheilinus sind die Querplatten kurz, vom äussern Ende ihres konkaven hintern Rands tritt eine Spitze an die innere Fläche der äussern Platte der lateralis; vom vordern Rand treten Zacken nach innen, welche sich nicht verbinden und mit der vor ihnen liegenden Querplatte des sphenoid. super. das Loch für die hypophys. schliessen. Bei Julis sind die Querplatten von einem Loch, welches jederseits in den Augenmuskelkanal führt, durchbohrt. Bei Coris erreichen sie das basilar. nicht; die Otolithengruben sind klein. Bei Anampses liegen die kurzen Querplatten hinten über dem niedrigen Kanal, die Otolithengruben klein; bei Odax sind sie kurz und sehr schmal.

Bei den Chromides stehen sie auf den Rändern des sphenoid. und treten, bei Petenia und Geophagus oben nach aussen gebogen, unter die squam. temporal. und bei ersterer mit einer Spitze unter die frontal. posteriora. Der hintere Rand wird bei Cichla vom mastoid. bedeckt, erreicht dasselbe bei Geophag. nicht. Die Löcher für die trigemin. öffnen sich hinter dem vordern Rand über den Zacken des sphenoid., bei Heros bildet auch die vordere Fläche mit der ala orbital. ein Loch. Der Augenmuskelkanal ist niedrig; die Querplatten sind hinter dem vordern Rand bei Heros von einem Loch, welches in den Kanal führt, durchbohrt, die Otolithengruben tief; bei Geophagus bildet der hintere Rand derselben eine gemeinschaftliche Spitze, welche die der lateral. nicht erreicht.

b. Unter den Acanthopteryg. finden sich, soviel mir bekannt, bei vorhandenem Augenmuskelkanal nur untere Schädelgruben (Jahreshefte 1885 pag. 149) bei den Labridae Scarina, bei welchen, abweichend von den Labrin., Julidin. und Odacin., die untern Ränder breit von den obern Zacken des sphenoid., hinter denen ein Loch aus dem Augenmuskelkanal unter dem untern Rand nach aussen führt, bedeckt werden. Die tiefen untern Schädelgruben senken sich bei Scarus und Pseudoscarus über die konkave Fläche des hintern Teils der äussern Platten, welche vor den lateral. auf den hohen Seitenwänden des sphenoid. stehen, auf diese, die Platten bilden nach innen gebogen die innere Wand und mit einem, auf dieser vorragenden, Rand, der sich oben nach hinten unter die squam. temporal. biegt, den vordern Rand derselben. Vor diesem Rand treten sie, oben konkav, unter die squam. temporal. und mit nach aussen umgeschlagenem vorderm Rand, hinter dem sich ein Loch für die trigemin. öffnet, unter die frontal. poster., mit welchen er die Gelenksgrube bildet. Der untere Rand überragt vorgezogen die Quer-

platten, der vordere umgibt frei den Eingang zum Kanal. Die Querplatten treten tief unten von der innern Fläche nach innen, wölben sich vornen an der innern Seite des vorragenden vordern Endes der äussern Platten nach oben unter die alae orbital., mit welchen sie ein Loch bilden. — Bei Callyodon überragt der scharfe, unten zugespitzte, vordere Rand die Zacken des sphenoid.; unter dem hintern Rand, der nach hinten gebogen unter die squam. tritt, legt sich der untere Teil der Platte einwärts gebogen an die vordere Fläche der vordern Platte der lateral., der obere an die innere Platte der squam. und bildet die innere Wand der Grube. Die Löcher für die trigemin. öffnen sich unter der Gelenksgrube und werden von der vordern Fläche mit den alae orbital. gebildet. Die Querplatten senken sich hinten, erreichen aber die der lateral. nicht. Die Otolithengruben sind klein.

2. Wenn der Augenmuskelkanal fehlt, so verbinden sich entweder die untern Ränder über dem sphenoid. in der Mittellinie und bilden vor dem basilar. den Boden der Hirnhöhle, oder das sphenoid. tritt, wie bei diesem angeführt, zwischen dieselben, was aber auf ihre Form von keinem weitern Einfluss ist; die Otolithengruben und die obern Gruben, in welche die äussern Kanäle münden, verhalten sich gleich, die Grube für die hypophys. liegt an ihrem vordern Rand auf dem sphenoid. und durch den vordern Teil öffnen sich gewöhnlich die Löcher zum Austritt der Äste der trigemini.

a. Durch das Vorhandensein unterer Schädelgruben reihen sich an die Vorigen die Labyrinthici und Ophiocephalus.

Bei den Labyrinthici: Osphromenus und Anabas, treten die Platten über den starkgewölbten Wänden der Otolithengruben divergierend unter die squam. temporal. und bilden die innere Wand der untern Schädelgruben, mit nach aussen umgelegtem vorderm Rand, welcher oben mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube bildet, die vordere Wand derselben und eine hintere der Augenhöhlen. Die Otolithengruben sind bei Osphromenus kurz, durch eine tiefe Rinne auf der untern Schädelfläche getrennt, in welcher das sphenoid. liegt und die in der Hirnhöhle eine starke Vorragung bildet; bei Anabas gehen die Wände derselben divergierend nach oben und vornen. Der vordere Rand der Platten tritt an den hintern des ethmoid. und bildet mit diesem das Loch für den trigemin., die untern Ränder vereinigen sich bei Osphromen. über dem sphenoid., dessen obere Leiste bei Anabas zwischen sie tritt.

Bei Ophiocephalus, Taf. VII Fig. 22, bilden die Platten,

welche stumpf zugespitzt an den breitern vordern Teil des basilar. stossen, auf der untern Schädelfläche die stark bauchigen Wände der Otolithengruben, welche nach vornen divergieren. Die innere Wand schlägt sich oben nach innen um und tritt mit oberm, nach vornen breiterm Rand an den des sphenoid., welches die beider Seiten trennt, verbindet sich aber dann über ihm durch eine Zacke mit der andern Seite; der vordere Rand der vereinigten Zacken steht konkav hinter der auf dem sphenoid. liegenden Grube für die hypophysis. Die hohe äussere Wand tritt vor den lateral., ziemlich vertikal nach oben, unter die untere Platte des occipital. super. und die parietal. und bildet die innere Wand der untern Schädelgrube, schlägt sich mit vorderm Rand unter den parietal. nach aussen unter einem rechten Winkel um und bildet eine breite obere Fläche, welche unter dem frontal. poster. liegt und mit diesem die Gelenksgrube bildet. Vor der Zacke der innern Wand verlängert sich der vordere Teil in eine Spitze mit geradem innerm Rand, der mit dem sphenoid. einen Kanal bildet mit konvergierendem äusserm Rand und legt sich an die ala orbital., hinter welcher vor dem obern Rand des sphenoid. eine Spitze frei nach aussen steht. Die obere Fläche bildet vor der Otolithengrube die vordere Hirnhöhlengrube, durch welche die Löcher für den trigemin. sich öffnen, erhebt sich an der innern Fläche des nach aussen umgeschlagenen Teils und bildet eine Grube unter dem frontal. posterius.

b. Bei fehlenden untern Schädelgruben.

Bei Gasterosteus legen sich die innern Ränder der zarten Plättchen an die des sphenoid., welches zwischen ihnen den Boden der Hirnhöhle bildet. Die Löcher öffnen sich durch die Platten, an deren vordern Rand die untern der frontal. med. treten.

Bei Uranoscopus, welcher wegen Fehlens eines Augenmuskelkanals von den Trachinid. getrennt ist, vereinigen sich die untern Ränder über dem sphenoid., divergieren nach hinten und nehmen das vordere Ende des basilar. zwischen sich. Die vordern Ränder sind in 2 Lamellen gespalten, von welchen die äussern an die hintern der breiten Zacken des sphenoid., die für sich den Ausgang der Hirnhöhle umgeben, treten, die innern frei an der innern Fläche dieser endigen und den hintern Rand der Grube für die hypophys. bilden. Der obere Rand tritt verdickt unter die frontal. poster. und bildet mit diesen die hinter ihnen liegende Gelenksgrube; hinter dem vordern Rand öffnen sich die Löcher für die trigemini. Auf der innern Fläche geht vor den grossen Otolithengruben ein stark vorstehender Rand unter die frontal. posteriora.

Bei Echeneis, Taf. VII Fig. 23, welcher sich von den Scombrid. durch das Fehlen des Augenmuskelkanals unterscheidet, liegen die Platten an dem platten Schädel vom Rand des sphenoid. beinahe horizontal, nur wenig von den das Schädeldach bildenden parietal. entfernt, nach aussen, mit hinterm Rand zackig in den vordern der untern Platten der lateral. eingeschoben, aussen von den mastoid. bedeckt, der vordere steht scharf vor und bildet mit einer platten zarten Spitze den Boden eines kurzen Kanals, der zwischen der an die ala orbital. und einer an den vordern Rand tretenden Zacke des sphenoid. aus der Hirnhöhle nach aussen führt; mehr nach aussen ist die Platte von Löchern durchbohrt, durch welche die Zweige des trigemin. in eine über dem Rand nach aussen gehende Rinne und auf die untere Fläche der Platte treten. Die Platte, welche an den innern Rand der frontal. poster. stösst, verlängert und verschmälert sich dann nach aussen, legt sich unter die frontal. poster. und reicht, am äussern Ende in 2 Spitzen geteilt, beinahe bis an die Gelenksgrube derselben. Die obere Fläche des innern Teils wird durch einen erhobenen Rand begrenzt, dessen vorderes Ende unter dem hintern des frontal. med. liegt, der hinten in 2 Spitzen endigt, von welchen die hintere unter das occipit. extern., die vordere unter die squam. temporal. tritt; zwischen beiden öffnet sich in eine Rinne der äussere halbzirkelförmige Kanal. Die Fläche selbst ist durch eine, von innen nach aussen gehende, leichte Leiste in eine kleine hintere, auf welcher vor dem hintern Rand die kleine Otolithengrube liegt, und eine konkave vordere geteilt, auf der sich unter dem äussern Rand die Löcher für die trigemin. öffnen. Der schmälere, an der äussern Seite des äussern Rands liegende, Teil liegt unter dem frontal. posterius.

Bei den Gobiidae: Gobius und Eleotris, trennt das sphenoid. die innern Ränder. Bei Gobius treten die zarten Platten über dem sphenoid. nach innen an die obere Leiste desselben, die innern Ränder divergieren nach vorne und nehmen die Querleiste desselben zwischen sich; der vordere Rand der horizontal nach aussen liegenden Platten bildet mit den alae orbital. das Loch zum Austritt der trigemin., in einen Ausschnitt des hintern Rands legen sich die mastoidea. Auf der obern Fläche trennt ein erhobener Rand, der unter die frontal. poster. tritt, die vordere Grube von dem Loch für den trigeminus. — Bei Eleotris divergieren die innern Ränder vom basilar. an; der vordere Rand der Platten krümmt sich nach oben unter die frontal. poster., bildet mit diesen das Loch für die trigemin.,

ersetzt die alae orbital. und tritt innen an die frontal. media; in den Ausschnitt am hintern Rand legt sich das untere Plättchen des mastoideum. Auf der obern Fläche ist die Otolithengrube durch einen leichten Rand von der vordern Grube getrennt.

Bei Batrachus (obere Schädelfläche in Jahreshefte 1884 pag. 216), Taf. VII Fig. 24, treten die innern Ränder der konvexen Platten an die des sphenoid., der konvexe hintere Rand, der über dem basilar. an die seitliche Platte der lateral. stösst, kommt mit dem obern in einer Spitze zusammen, welche unter der äussern Platte der squam. temporal. liegt; vom vordern Rand tritt eine lange Spitze unter der Gelenksgrube nach vornen und aussen und legt sich an die untere Fläche des langen Fortsatzes des frontal. poster., welcher das grosse, von den Kaumuskeln ausgefüllte, Loch umgibt. Unter dieser Spitze liegt der vordere Rand hinter der untern Platte des frontal. med., durch eine Spalte von ihr getrennt, und ist in die nach hinten gerichtete obere Zacke des sphenoid. eingeschoben, hinter welcher ein Loch nach aussen führt. Auf der innern Fläche trennt eine Leiste, die vom vordern Rand an den hintern geht, die untere, welche an der Seite des sphenoid. den Boden der Hirnhöhle bildet, von der tiefer konkaven obern, welche die Otolithengrube, die auf der äussern Fläche eine Vorragung bildet, enthält. Über dem vordern Ende dieser Grube geht, hinter dem Anfang der langen vordern Spitze, das Loch für den trigemin. nach aussen. Der vordere Rand der innern Fläche ist, besonders hinter der Spitze, verdickt.

Bei den Pediculati: Lophius und Antennarius, treten die innern Ränder gespalten an das sphenoid., die hintern gespalten an das basilar., über welchem sich die vordere Spitze der äussern Platte der lateral. auf die äussere Fläche legt. Die Platten treten nach aussen und sind hinter dem vordern, nach innen gerichteten Rand von den Löchern durchbohrt. Auf der innern Fläche trennt sich vom vordern Rand eine Lamelle, welche, mehr nach innen gebogen, einen starken Vorsprung in die Hirnhöhle bildet und unter die untere Platte der frontal. poster. tritt. Abgesonderte alae orbital. fehlen. — Bei Antennarius vereinigen sich die innern Ränder über dem sphenoid., die hintern treten, über dem basilar. nach hinten verlängert, an die lateral., die obern bilden mit den frontal. poster. die Gelenksgrube. Die Platten, die unten von den Löchern für die trigemin. durchbohrt sind, schlagen sich vornen nach innen um, treten oben unter die untern Platten der frontal. med., vereinigen sich unten über den vereinigten Rändern des sphenoid. und bilden den

konkaven untern Rand des Ausgangs der Hirnhöhle, welche sich unter den frontal. med. und den an der innern Seite auf das hintere Ende des septum tretenden Spitzen öffnet. Auf der innern Fläche trennt eine Querleiste die grosse obere Grube von dem Loch für den trigeminus.

Fistularia siehe Jahreshefte 1884 pag. 141.

Den Anacanthini fehlen der Augenmuskelkanal und untere Schädelgruben.

Bei den Gadidae, Gadus, Merlucius und Lota ist der grössere Teil der Platten von den mastoid. bedeckt (Jahreshefte 1879 pag. 75). Die trigemin. treten durch einen Ausschnitt am vordern Rand aus, welcher aber bei Merlucius durch den verlängerten vordern Rand der alae orbital. geschlossen wird, und bei diesem durch ein zweites vor den Otolithengruben durch die Platte sich öffnendes; bei Lota wird der tiefe Ausschnitt von nach vornen stehenden Spitzen umgeben, aber nicht geschlossen. Die untern Ränder vereinigen sich, einwärts gekrümmt, über dem sphenoid. und liegen mit vorderm Ende über einer Grube des sphenoid., in welche die hypophysis sich senkt, die bei G. morrhua und aeglifinus tief ist, bei Merlucius klein, bei Lota flach ist, deren Ränder von den vordern Enden der äussern Platten und den an ihre äussere Fläche angelegten aufgebogenen Rändern des sphenoid. gebildet werden. Der obere Rand bildet mit den frontal. poster. die Gelenksgrube, vor welcher die Platten, bei Gad. und Merluc. mit mehr nach aussen, bei Lota nach vornen sehender Fläche, sich an die alae orbital. legen. Die innere Fläche ist bei G. morrh. und Lota flacher, bei G. aeglifin. und Merluc. tiefer konkav zur Aufnahme der grossen Otolithen, welche bei letzterm eine Vorragung auf der äussern Fläche bilden, und über dieser durch einen Rand von der obern, unter den squam. temporal liegenden Grube getrennt sind.

Bei den Pleuronectidae treten von der innern Fläche eine Art von Querplatten nach innen und verbinden sich in der Mittellinie, bedecken aber nicht einen Augenmuskelkanal, sondern legen sich an das vordere Ende des basilar., oder bilden noch vor diesem ein Dach über dem hintern Ende der tiefen Rinne zwischen den hohen Seitenwänden des sphenoid., in welche aber die Augenmuskeln nicht reichen, sich an die innere Fläche der vordern Enden desselben, welche den vordern Ausgang der Hirnhöhle umgeben, anheften.

Bei Rhombus (Taf. VII Fig. 25) ist der konvexe untere Rand in 2 Lamellen gespalten, welche vom vordern Rand nach hinten

divergieren, von welchen die äussere hinten auf die seitliche Ausbreitung des basilar., vor dieser auf die hohe Wand des sphenoid. tritt, die innere an die Wand des röhrenförmigen vordern Endes desselben sich legt. Der hintere Rand stösst an die lateral., über diesen an die mastoidea, der obere tritt unter die squam. temporal. und bildet eine wallförmige Umgebung der vordern Gelenksgrube unter dem frontal. posterius. Der scharfe vordere Rand bildet mit den alae orbital. die Löcher für die trigemini. Von der innern Fläche treten Platten nach innen, deren innere Ränder sich hinten in 2 Lamellen, durch poröse Masse von einander getrennt, gespalten über der Röhre des basilar. miteinander verbinden, nach vornen divergieren und auf den Wänden des sphenoid. liegen; ihre hintern Ränder konkav vereinigen sich in einer mittlern Spitze, an welche der bogenförmige Fortsatz des basilar. tritt, und bilden die vordere Wand der Otolithengruben, überdachen deren vorderes Ende mit einer Fortsetzung, welche unter die frontal. poster. geht und die grosse obere, unter diesen liegende, Grube trennt, welche vornen durch einen scharfen Rand von der vordern Hirnhöhlengrube, auf der die Löcher für die trigemin. sich öffnen, abgegrenzt wird. — Bei Rhomboidichthys stehen die schmalen Platten auf den Rändern des sphenoid. und stossen hinten an das basilar. und die mastoid.; die vordern Ränder sind ungleich lang, liegen hinter den Flügeln des sphenoid., mit welchen sie die Löcher für die trigemin. bilden, der rechte reicht aber zugespitzt unter das frontal. medium. Alae orbital. fehlen. Von der innern Fläche senkt sich eine Leiste, welche an die obere Leiste des basilar. tritt, die der andern Seite nicht erreicht. — Bei Pleuronectes stehen sie auf den Rändern des basilar. und den erhobenen des sphenoid., bilden oben die wallförmige Umgebung der vordern Gelenksgrube, die Querplatten senken sich nach innen, treten mit gespaltenen untern Rändern an die Spitze des basilar., verbinden sich mit den obern Lamellen über dieser; an ihren hintern Rand legt sich der bogenförmige Fortsatz des basilare. — Bei Solea liegen die untern Ränder an den Seitenwänden des basilar., die obern bilden mit den frontal. poster. die Gelenksgrube. Von der innern Fläche senken sich Leisten, welche sich am vordern Rand der Platten über einer rauhen Stelle am vordern Ende der vertikalen hintern Platte des sphenoid. vereinigen, die vordere Hirnhöhlengrube trennen und mit vorderer Fläche die hintere Wand der Grube für die hypophysis bilden, unter welcher 2 feine Löcher nach hinten führen und unter dem basilar. blind endigen. Vor den Leisten verlängern sich die

Platten, sind von den Löchern für die trigemin. durchbohrt und treten an die obern Zacken des sphenoid. Alae orbital. fehlen.

Physostomi. 1. Augenmuskelkanal vorhanden, untere Schädelgruben fehlen.

a. Mit sphenoid. superius.

Scopelidae. Bei Saurida stehen sie auf den Rändern des sphenoid., am hintern Rand begrenzt eine Leiste, welche an die mastoid. tritt, eine Grube, die von den lateral. und squam. temporal. gebildet wird. Die Löcher für die trigemin. öffnen sich durch die Platte, die vornen an die alae orbital. stösst. Der vordere Rand der Querplatten bildet mit einem Ausschnitt den hintern der Grube für die hypophys., die Otolithengruben sehr klein.

Salmonidae. Bei Salmo hucho, Ausoni und Lemani bildet der hintere Teil der äussern Platten mit den seitlichen der lateral. und äussern der squam. temporal. die nach aussen konkaven Seitenwände des Schädels, welche vornen von Löchern durchbohrt sind. Sie verhalten sich aber etwas verschieden. Bei S. hucho treten die untern Ränder dieser Flächen über dem sphenoid. einwärts gebogen an die obere Leiste desselben, ein erhobener starker Wulst, welcher unter die squam. tritt, begrenzt die Fläche, vor welcher die Platte sich nach vornen verlängert, aber nach unten verkürzt und in eine lange untere Spitze ausgezogen auf die auswärts gebogenen Ränder des sphenoid. tritt, oben verdickt mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube bildet. Der vordere konkave Rand ragt nach aussen über die Querplatten vor, deren vorderer Rand, an der Seite des Lochs für die hypophysis, Spitzen zur Anlagerung der Querarme des sphenoid. super. trägt, und die, am Rand der äussern Platte von einem Loch durchbohrt, sich unter die alae orbital. nach oben krümmen. — Bei S. Ausoni und Lemani legen sich die untern Ränder ununterbrochen auf die des sphenoid. Die konkave Fläche wird bei Auson. durch eine leichte Erhabenheit, die unter die squam. tritt, begrenzt, der vordere Rand, hinter welchem ein Loch sich öffnet, stösst abgerundet an die obere Zacke des sphenoid. und tritt unter das frontal. poster., mit welchem er die Gelenksgrube bildet. — Bei Leman. endigt die lange konkave Fläche mit scharfem vorderm Rand, der oben mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube bildet, vor ihm verlängert sich die Platte und tritt, etwas vertieft liegend, von einem grossen Loch durchbrochen, vor der Gelenksgrube unter den vordern Teil des frontal. poster.; der vordere Rand steht frei nach aussen vor. — Die Querplatten bei beiden krümmen sich an der innern Seite des

Rands. der äussern Platten nach oben an die alae orbitales. — Über und vor den grossen Otolithengruben treten, bei hucho und Leman. starke Fortsätze nach oben, zwischen welchen sich der äussere halbzirkelförmige Kanal öffnet. Vor den Gruben, durch einen Rand getrennt, gehen durch die vordere Hirnhöhlengrube die Löcher für die trigemin. nach aussen. — Bei Coregonus treten sie ziemlich vertikal auf die Ränder des sphenoid., oben nach aussen gebogen unter die squam. temporal. und mit verdicktem höherm Rand unter die frontal. poster., der vordere Rand ist unten kurz zugespitzt. — Bei Thymallus divergieren die untern Ränder nach vornen, die vordern sind abgerundet.

Bei Esox treten die untern Ränder über dem sphenoid. einwärts gebogen an dessen obere Leiste. Auf der Platte erhebt sich eine wulstige Erhabenheit, unter der ein Loch sich öffnet, welche, in einen Fortsatz verlängert, nach hinten und oben an die squam. temporal. tritt und die konkave Fläche begrenzt, welche vom hintern Teil mit jenen und den lateral. gebildet wird. Eine zweite Wulst geht unter die frontal. poster. und bildet, eigentlich für sich, die Gelenksgrube. Der vordere abgerundete Rand überragt die Querplatten und tritt an die alae orbital., mit welchen er ein Loch bildet, oder dieses öffnet sich hinter dem Rand durch die Platte selbst. Der vordere Rand der Querplatten erhebt sich an den Seiten schmal und legt sich an die alae orbitales.

Eine abweichende Form haben sie bei den Clupeidae.

Bei Clupea alausa (Taf. VII Fig. 26) sind die starken äussern Platten nach aussen konkav, stehen mit, hinten dickem, vornen scharfem, unterm Rand auf den hohen Wänden des sphenoid., mit welchen sie die Seitenwände des Augenmuskelkanals bilden, stossen mit vertikalem hinterm Rand an die Wand des basilar., bilden über diesem mit den Querplatten einen Ausschnitt, den vordern Teil der Lücke in der äussern Wand der Otolithengruben, und treten dann verdickt an die Spitze der lateral., über welchen der Rand, in die squam. temporal. eingeschoben, an die mastoid. stösst. Der obere Rand bildet mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube, der vordere, nach aussen gebogen, mit der Zacke des sphenoid. den Eingang zum Kanal. Die konkave äussere Fläche ist hinter dem vordern Rand zu einer rundlichen Grube vertieft, unter welcher sich die Löcher für die trigemin. öffnen, hinter welcher eine glatte rundliche Erhabenheit liegt. Von der konkaven innern Fläche tritt, vom hintern Rand an, über den untern eine wulstige Querplatte nach innen, die hinten

an die der lateral. stösst, sich in der Mittellinie, über dem vordern Fortsatz des basilar., mit der der andern Seite bis zum vordern Rand, an welchem das Loch für die hyphophys. liegt, verbindet. Vom vordern Rand, an welchen sich die Querarme des sphenoid. super. und über diesen die alae orbital., mit denen ein Loch gebildet wird, anlegen, wendet sich die ganze Fläche nach aussen und bildet, in eine Menge horizontal übereinander liegender Streifen geteilt, die Wände des Eingangs zum Augenmuskelkanal. Über den Querplatten liegt vor den Otolithengruben der innere, kopfförmige, stark vorragende Teil der Erhabenheit, welche hohl ist und sich hinten mit einer Spalte in eine Rinne, die unter das frontal. poster. führt, öffnet. Vor der Erhabenheit öffnet sich ein grösseres Loch, von welchem eine breite Rinne über dem gestreiften Teil, am hintern Rand der ala orbital., nach aussen führt, unter diesem Loch ein kleineres. — Bei Cl. harengus verhalten sie sich ähnlich, nur sind es dicke, viereckige Knochen, deren vorderer Rand von den Zacken des sphenoid. bedeckt wird; die kopfförmige Erhabenheit wird von einem Fortsatz bedeckt, welcher sich über der Rinne nach hinten krümmt. — Bei Cl. liogaster sind die Platten zart, die Erhabenheit und der Fortsatz fehlen; von den dicken Querplatten geht eine Wulst unter die frontal. posteriora. — Bei Engraulis ist die Erhabenheit vorhanden; vom obern Rand der äussern Platte tritt eine Lamelle unter die parietalia.

b. Sphenoid. super. fehlt

den Characinidae, bei welchen die Platten mit untern Rändern auf die des sphenoid. treten und die, bei Hydrocyon und den Serrasalmonin. hohen, Wände des Augenmuskelkanals bilden; an ihrem vordern Rand treten die obern Zacken des sphenoid. in die Höhe und umgeben mit ihnen den Eingang zum Kanal. Die Löcher für die trigemin. öffnen sich durch die Platten, das Loch für die hypophys. liegt am vordern Rand der Querplatten, wird von den verlängerten vordern Enden und den an diese angelegten alae orbital. umgeben und durch das ethmoid. geschlossen. Die Gruben für die grossen Otolithen liegen gewöhnlich im basilar. und den lateral. und reichen nicht auf die alae temporal., in welchen aber kleinere liegen. — Bei Hemiodus öffnen sich die Löcher hinter dem vordern Rand unter den alae orbital., auf den Querplatten liegt hinten in einer Grube, deren Wand sehr zart ist, ein kleiner Otolith. — Bei Leporinus gehen die Platten vom sphenoid. nach aussen, ihr vorderer breiter Rand spaltet sich in 2 Lamellen, von welchen die äussere

unter das frontal. poster., die innere, auf der sich das Loch nach vornen öffnet, einwärts gebogen unter die ala orbital. tritt. Die Querplatten reichen nicht ganz an diese innere Lamelle, auf ihnen liegt ein kleiner Otolith. — Bei Piabuca überbrückt der vordere Rand das Loch. — Bei Tetragonopterus sind die Platten 3eckig, an die Spitzen treten die Zacken des sphenoid., der vordere Rand tritt, nach innen umgeschlagen und von einem Loch durchbohrt, an die ala orbitalis. Die Otolithengrube des basilar. reicht auf das hintere Ende. — Bei Hydrocyon (Taf. VII Fig. 27) sind die starken, konkaven Platten von vielen Löchern durchbrochen, der hintere Rand, unten konvex, ist oben in eine Spitze verlängert, auf die sich das gekrümmte untere Ende des mastoid. legt, unter eine Spitze des vordern Rands legt sich die Zacke des sphenoid., der breite obere bildet mit dem frontal. poster. die Gelenksgrube. Die Querplatten enthalten in einer kleinen Grube einen kleinen Otolithen, wölben sich vornen nach oben, sind von einem Loch durchbohrt und bilden mit einem Fortsatz der äussern Platte ein grösseres Loch, welches nach vornen sich öffnet, und treten an die alae orbitales. Auf der innern Fläche der äussern Platte trennt eine Leiste, welche unter den untern Fortsatz des frontal. med. tritt, den vordern Teil vom hintern, dessen oberer Rand, nach innen gebogen, frei endigt, d. h. einem Knorpel zum Ansatz dient, welcher von der Hirnhöhle die grosse seitliche Grube (siehe occipit. extern. Jahreshefte 1885 pag. 195) trennt, deren Boden hier eine tiefe Grube am obern Rand, an der innern Seite der hintern Spitzen der äussern Platte bildet. — Bei Serrasalmo (Taf. VII Fig. 28) sind die hohen zarten Platten, welche die Seitenwände des Kanals bilden, sehr porös, der obere Teil tritt oben nach aussen gebogen unter die squam. temporal. und mit nach aussen stehendem Fortsatz unter das frontal. poster., mit welchem er die Gelenksgrube bildet, und ist hinter und vor diesem von Löchern durchbohrt. Der vordere Rand tritt an die ala orbital., der untere liegt auf dem Rand und der obern Zacke des sphenoideum. Die schmalen Querplatten endigen, vornen abwärts gebogen, hinter der vordern Spitze des sphenoideum. Die innere Fläche bildet unter der squam. temporal. eine tiefe Grube, deren stark vorragender innerer Rand sie von der seitlichen Grube (occipit. extern. pag. 196) trennt. — Bei Myletes ist die hohe, aussen konkave Wand des Kanals von einem grossen Loch durchbrochen, die Platte wendet sich über diesem nach aussen und oben und tritt, von Löchern für die trigemin. durchbohrt, unter die squam. temporal. und mit breiter nach aussen zu-

gespitzter Fläche unter das frontal. poster. und bildet die untere Schädelfläche, welche durch einen vom vordern Rand an das letztere tretenden scharfen Rand, der sich in die hintere Orbitalspitze fortsetzt, begrenzt wird. Über diesem Rand tritt die Platte, von einem Loch durchbohrt, nach oben und bildet unter der ala orbital. die hintere Orbitalwand, umgibt mit jener das Loch für die hypophysis. Die tief konkave innere Fläche wird von einem erhobenen Rand begrenzt, der sich mit einem bogenförmigen Fortsatz des frontal. poster., hinter welchem sich der äussere halbzirkelförmige Kanal öffnet, verbindet und mit scharfem oberm Rand das vordere Ende der grossen seitlichen Grube von der Hirnhöhle trennt. Die Querplatten sind jederseits von einem Loch, welches in den Augenmuskelkanal führt, durchbrochen. Auf dem hintern Ende derselben verläuft bei diesem und bei Serrasalmo eine Rinne, von einem zarten, von der äussern Platte ausgehenden Plättchen bedeckt, in welcher ein langer, spitziger Otolith liegt, der die Rinne überragt und in die Otolithengrube des basilar. reicht.

Von den Cyprinidae gehört hierher Misgurnus, Cobitidae, bei welchem die äussern Platten mit den alae orbital. die Löcher bilden, die kurzen Querplatten mit dem vordern Rand der Otolithengruben endigen.

2. Augenmuskelkanal und untere Schädelgruben vorhanden.

a. Mit sphenoid. superius.

Scomberesoces verhalten sich verschieden, die Gruben liegen hinter den alae temporales. — Bei Belone orientalis bildet die Wand der Otolithengruben eine Erhabenheit am hintern Teil der äussern Fläche, welche an das basilar. stösst, unter ihr tritt die Platte auf den Rand des sphenoid., über ihr ist sie konkav, stösst an die lateral. und wird von einer starken Spitze begrenzt, welche hinten unter die squam. temporal. sich legt. Vor der Spitze tritt der obere Rand unter das frontal. poster. und bildet mit diesem die Gelenksgrube. Der vordere abgerundete Rand, hinter dem ein Loch sich öffnet, legt sich an die obere Zacke des sphenoid. und über dieser an eine kleine der ala orbital. und den hintern Rand der langen untern Platte des frontal. posterius. Auf den vereinigten Querplatten, welche tief unten nach innen treten, verläuft hinten eine Längsrinne, welche die Otolithengrube trennt und sich auf dem basilar. fortsetzt; ihr oberer Rand geht, vornen stark vorstehend, nach hinten gebogen unter das frontal. poster. und trennt die hintere Hirnhöhlengrube von der vordern, deren platten Boden vor der Rinne die Querplatten

bilden, durch deren konkave Wände die Löcher sich öffnen. Die Wand der hintern Hirnhöhlengrube bildet über der Otolithengrube eine starke Vorragung, vor welcher in 2, durch einen Rand getrennten, Rinnen der obere und äussere halbzirkelförmige Kanal aufgenommen werden. — Bei B. rostrata verhalten sie sich ähnlich, nur ist der vordere Rand der Querplatte in 2 Lamellen gespalten, von welchen sich die äussere an die Zacke des sphenoid. legt, an die innere das sphenoid. super. tritt. — Bei Hemiramphus (Jahreshefte 1885 Taf. II Fig. 19) und Eocoetus erhalten sie durch die Wandungen der tief herabragenden Otolithengruben und der Bildung einer hintern Wand des Augenmuskelkanals eine ganz abweichende Form. Die Platten treten vom untern Rand der squam. temporal. und dem innern der frontal. poster. ziemlich vertikal nach unten vor den occipit. lateral. und dem basilar. und bilden die äussere Wand der nach vornen divergierenden Otolithengruben, schlagen sich am freien untern Rand um, treten nach oben und innen, bilden die innere Wand jener und verbinden sich vor dem basilar. miteinander, schlagen sich dann wieder um und treten divergierend nach unten an die obern Zacken des sphenoid. und verbinden sich, nach innen verbreitert, über dem sphenoideum. Sie bilden hier mit dem sphenoid. einen 3eckigen, nach hinten zugespitzten Raum, die hintere Wand des kurzen Augenmuskelkanals, in welchen sich die hypophys. senkt und an dessen vordere Ränder sich die Querarme des sphenoid. super. anlegen. Die äussere Fläche dieser Plättchen bildet mit den Wänden der Otolithengruben nach unten sehende Gruben, welche sich nach hinten an der Seite des sphenoid. zuspitzen, vornen durch die Plättchen und die Zacken dieses geschlossen werden, deren scharfer Rand unter die frontal. poster. tritt. Vor diesem Rand geht das vordere Ende der Platte, von einem Loch durchbohrt, bei Hemiramph. unter das frontal. med., bei Exocoetus an die ala orbital., welche bei jenem fehlt. Auf der innern Fläche geht bei Hemiramph. vor der grossen Otolithengrube ein scharf vorstehender Rand, nach hinten gekrümmt unter den Rand des occipit. superius. Bei beiden tritt der obere Rand in 2 Fortsätze, zwischen welchen sich der äussere halbzirkelförmige Kanal öffnet, geteilt unter die squam. temporal. und frontal. posteriora.

b. Ohne sphenoid. superius.

Bei den Cyprinidae (die Cobitidae ausgenommen) bilden die alae temporal. den vordern Teil der innern und die vordere Wand der untern Gruben. Die Platten treten, über dem sphenoid. ein-

wärtsgebogen, an die obere Leiste desselben, vor dem basilar. nach oben und etwas nach aussen, ihr vorderes zugespitztes Ende, an dessen innere Fläche sich die hintere Spitze der ala orbital. legt, hinter welcher ein Loch für den trigemin. sich öffnet, tritt auf die obere Zacke des sphenoid., hinter welcher ein Loch aus dem Augenmuskelkanal nach aussen führt. Die Platte wendet sich dann unter einem Winkel, über einem kleinen Loch nach innen und oben und bildet mit konkaver äusserer Fläche mit der der seitlichen Platte des lateral. die innere Wand der untern Grube. Der konvexe obere Rand tritt unter die untere Platte des occipit. extern. und eine untere Leiste des parietal.; der vordere Rand legt sich nach aussen gebogen und verdickt, unter dem abwärts gebogenen vordern der squam. temporal., an das hintere Ende des frontal. poster., mit welchem er die Gelenksgrube bildet, und bildet so die vordere Wand der untern Grube. An der Vereinigung dieser 3 Knochen öffnet sich auf der innern Fläche durch ein Loch der äussere halbzirkelförmige Kanal in eine auf dieser nach unten verlaufende Rinne. Unter dem frontal. poster. bildet der Rand mit der ala orbital. ein Loch über der vordern Spitze. Die tief unten von der innern Fläche nach innen tretenden Querplatten bilden vereinigt das Dach des niedrigen Augenmuskelkanals und sind über dem hintern Rand bis zum vordern Ende der Otolithengruben vertieft, ihr konkaver vorderer Rand umgibt mit den hintern Fortsätzen der alae orbital. das Loch für die hypophys., welches diese, hinter dem ethmoid. vereinigt, schliessen.

3. Augenmuskelkanal und untere Gruben fehlen.

Von den mir bekannten Siluridae weicht Silurus glanis ab, bei welchem die langen Platten, die kaum nach aussen konvex sind, schief von hinten und unten nach vornen und oben treten und vor den lateral., an welche ihr beinahe vertikaler hinterer Rand stösst, unter die äussern Platten der squam. temporal., an welchen der schief nach oben tretende obere Rand liegt, unter den der frontal. poster., unter die oben der vordere schief nach unten gehende Rand tritt, mit diesen die äussere Wand des Schädels und der Hirnhöhle bilden, welche schief von unten nach oben und aussen liegt. Der untere Rand ist in 2 Lamellen gespalten, von welchen die äussere auf dem Rand des basilar. und sphenoid. steht, die innere tiefer nach unten reicht, sich hinten über dem sphenoid. mit der der andern Seite verbindet, dann aber divergierend an die innere Fläche des hohen Rands des sphenoid. legt, welches hier den Boden der Hirnhöhle bildet. Der vordere Rand bildet, unter dem frontal. poster., mit der ala orbital.

das Loch für den trigeminus. Auf der innern Fläche erhebt sich, vor der kleinen Otolithengrube, eine Platte, welche von der äussern Platte nach innen divergiert und unter den innern Rand der obern Platte des frontal. poster. tritt, hinten an den Fortsatz der untern Fläche des occipit. super. stösst und eine unter dem frontal. poster. liegende Grube begrenzt, in welche der äussere halbzirkelförmige Kanal mündet, vornen, an die äussere Platte angelegt, diese Grube schliesst.

Bei dem platten Schädel der andern Silurid. bilden die leicht gewölbten alae temporal. für sich die Seitenwände der Hirnhöhle, werden von den abwärtsgebogenen Rändern der Knochen des Schädeldachs überragt und treten bei Clarias, Pimelodus galeatus, Arius und Euanemus nicht an die squam. temporal., welche an der Bildung der Hirnhöhlenwände keinen Teil nehmen (Jahreshefte 1885 pag. 248). Bei Clarias, Taf. VII Fig. 29, treten die Platten vom Rande des sphenoid. unter die occipit. extern., vor diesen unter die frontal. poster., mit welchen sie die Gelenksgrube bilden, und werden von beiden weit nach aussen überdacht; der hintere Rand liegt auf der Spitze des basilar. und an den lateral. (Jahreshefte 1885 pag. 144), über welchen ein Fortsatz nach innen an die untere Platte des occipit. super. tritt, vor der Mündung des obern halbzirkelförmigen Kanals. Am obern Rand krümmt sich ein zweiter Fortsatz unter den äussern des frontal. med. und an der Lücke zwischen beiden öffnet sich der Kanal. Der vordere Rand zieht sich über der obern Zacke des sphenoid. nach hinten an den vordern Fortsatz des obern Rands und vor diesem steht eine Spitze nach aussen, auf welche eine Spitze des Kiefersuspensorium geschoben ist, über welcher er an die ala orbital. tritt und mit ihr eine grosse Lücke, durch welche die Nerven austreten, schliesst. Die innere Fläche wird durch Leisten, welche von den Fortsätzen konvergierend sich vereinigen, in eine obere Grube, welche dem äussern Kanal zur Anlage dient, und eine längere untere geteilt, welche durch einen vorragenden Rand in die Otolithengrube und eine vordere, welche unter das frontal. poster. führt, getrennt wird. — Die beiden, mir bekannten Spezies von Pimelodus verhalten sich verschieden. Bei P. galeatus, Taf. VII Fig. 30, treten die, beinahe 4eckigen, flach konkaven Platten divergierend unter die frontal. poster. und die hintern Ende der med., mit welchen sie die Gelenksgruben bilden und von welchen sie dachförmig überragt werden, ihre untern Ränder legen sich an die Seite der Spitze des basilar. und die Ränder des sphenoid., dessen breite obern Zacken an

ihrem vordern Rand in die Höhe treten, der über diesen an die untern Fortsätze der frontal. med. geht und mit ihnen den Ausgang der Hirnhöhle umgibt. Auf der innern Fläche erhebt sich vor der Otolithengrube ein Rand, der, nach innen gebogen, an den innern des Fortsatzes des frontal. med. und unter das frontal. poster. geht, dessen Kanal sich am konkaven hintern Rand öffnet. — Bei P. Sebae, Taf. VII Fig. 31, verbinden sich die untern Ränder über dem sphenoid., die Platten treten flach unter die squam. temporal. und frontal. poster., welche sie nach aussen überdachen. Der vordere Rand bildet über der Zacke des sphenoid. mit der ala orbital. ein Loch. Auf der innern Fläche erhebt sich von einer verdickten Stelle des innern Rands eine Platte, die oben mehr vorragend unter das occipit. super. tritt und die mittlere Hirnhöhlengrube, auf welcher ein grosser Otolith liegt, von der vordern trennt. — Bei Arius, Taf. VII Fig. 32, liegen die innern Ränder der länglich ovalen, hinten breitern, Platten am Rand des sphenoid. und sind vornen zackig in diesen eingeschoben. Der hintere Teil tritt konvex unter das hintere Ende eines vom frontal. poster. vertikal sich senkenden Plättchens, vor welchem sich vom obern Rand eine Zacke einwärts krümmt und den Ausschnitt zwischen jenem und einem vordern Plättchen des frontal. poster. ausfüllt, unter welches der obere Rand sich dann legt. Das vordere zungenförmige Ende der Platte legt sich an den hintern Rand eines hakenförmigen Fortsatzes der ala orbital. und bildet mit diesem das Loch für den trigeminus. Die innere Fläche wird durch eine vom innern Rand aufsteigende Leiste, welche oben in die Zacke übergeht, in 2 ungleiche Teile getrennt, von welchen der tiefer konkave hintere den grössern Otolithen enthält, der vordere längere unter das frontal. poster. führt. — Bei Euanemus vereinigen sich die innern Ränder hinten über dem sphenoid. und legen sich nach vornen divergierend an die Ränder desselben, dessen obere Zacken am vordern Rand in die Höhe treten; oben legen sich die Platten unter die frontal. poster., unter welchen auf der innern Fläche durch ein Plättchen eine Grube gebildet wird; ein erhobener Rand trennt die Otolithengrube vom vordern Teil, durch welchen die Löcher für die trigemin. sich öffnen. — Bei Callichthys liegen sie an den aufgebogenen Rändern des sphenoid. vor dem basilar., vor welchem der hintere Rand sich schief nach hinten und aussen zieht und mit gebogener Spitze zwischen die untere Platte des occipit. extern. und das lateral. tritt. Die Platten treten divergierend mit breitem Rand unter die frontal. poster., unter deren Gelenksgrube sich eine Zacke

legt und an den innern Rand der squam. temporal.; der vordere Rand stösst an die ala orbitalis. Auf der innern Fläche trennt ein vorragender Rand, der unter das frontal. poster. tritt und mit hinterer Spitze sich unter das occipit. super. legt, die Otolithengrube vom vordern Teil, durch welchen die Löcher für die trigemin. nach aussen gehen und sich unter der Zacke öffnen; unter dem obern Rand öffnet sich in eine tiefe Grube der äussere halbzirkelförmige Kanal. — Bei Loricaria vereinigen sich die innern Ränder über dem sphenoid., die Platten treten flach nach aussen unter die squam. temporal. und frontal. poster., welche sie nach aussen überragen. Vom obern Rand geht vor den occipit. extern. eine Spitze nach oben, welche mit einer hinter dem frontal. poster. stehenden vordern ein Loch umgibt, an welchem der äussere Kanal mündet und welches von der squam. temporal. bedeckt wird. Von den Spitzen gehen auf der innern Fläche erhobene Ränder gegen die Mittellinie und umgeben unten die Otolithengrube. Der vordere Rand bildet mit der ala orbital. das Loch für den trigeminus.

Ganz abweichend liegen bei Hyperopysus, Mormyri, Taf. VII Fig. 33, die Platten horizontal nach aussen und bilden mit oberer Fläche den Boden der Hirnhöhle, mit leicht konkaver unterer die untere Schädelfläche; ihre innern Ränder liegen leicht aufgebogen auf der vordern Spitze des basilar., divergieren nach vornen und nehmen diese, welche bis an ihren vordern Rand reicht, und das sphenoid. zwischen sich. Ihr hinterer Rand liegt ausgeschnitten an der erhobenen Wand des basilar. hinter dessen Spitze, an deren Seite gerade an dem vordern der untern Platten der lateral.; der äussere platt an dem hintern Ende der squam. temporal., krümmt sich vornen nach innen, ist in die obern Zacken des sphenoid. eingeschoben und bildet an deren innern Seite mit den alae orbital. das Loch für die trigemini. Auf der obern Fläche erhebt sich vor der runden Otolithengrube ein Fortsatz, welcher zwischen die hintere Spitze der squam. temporal. und eine Erhabenheit des frontal. poster. tritt und mit diesem die vordere Gelenksgrube bildet; vor ihm ist die Fläche leicht konkav.

Bei den Gymnotidae, Sternopygus und Carapus, sind die untern Ränder der ziemlich vertikalstehenden Platten hinten gespalten. die innern Lamellen verbinden sich über dem sphenoid. miteinander, die äussern treten, wie der vordere einfache Teil der divergierenden Platten, auf den Rand desselben und bei Sternopygus auf dessen obere Zacke, welche bei Carapus breit die äussere Fläche bedeckt,

vor diesen an die alae orbital., mit welchen sie eine Lücke über dem sphenoid. begrenzen. Der obere Rand tritt unter die squam. temporal. und frontal. poster., mit welchen er die Gelenksgruben bildet, unter denen sich das Loch für den trigemin. öffnet. Auf der innern Fläche liegt vor dem hintern Rand in einer Grube ein kleiner abgesonderter Otolith.

Unter den Muraenidae sind bei Conger und Anguilla die untern Ränder in 2 Lamellen geteilt, von welchen die kürzern äussern auf den Rand des sphenoid. treten, die längern innern einwärtsgebogen sich miteinander über diesem verbinden und mit vorderm Rand an die Querleiste desselben stossen. Die Platten treten unter die squam. temporal. und mit dickem Fortsatz unter die frontal. poster., mit welchen sie die hinter jenem liegende Gelenksgrube bilden, unter welcher sich die Löcher für die trigemin. öffnen. Der vordere Rand legt sich an den hintern der langen alae orbital. und bildet mit ihm ein weiteres Loch. Auf der innern Fläche ist die grosse Otolithengrube durch einen obern Rand von einer langen, unter der squam. temporal. liegenden, Rinne getrennt und vornen begrenzt durch einen scharfen Rand, der vor der Rinne verdickt unter einen Fortsatz des parietal. und die squam. temporal. tritt. Die vor dem Rand liegende Fläche enthält die Löcher, welche durch Knochenfasern von einander getrennt sind.

Bei den wenigen Spezies von Muraena, die ich untersuchen konnte, liegen die untern Ränder an der Seite der hintern Spitze des sphenoid. und divergieren nach vornen, die breite gerinnte Fläche dieses bildet zwischen ihnen den Boden der Hirnhöhle. Der hintere Rand, nach unten und hinten verlängert, bildet mit dem untern Fortsatz des basilar. und lateral. die auf der untern Schädelfläche, an der Seite des sphenoid. vorragende Wand der Otolithengrube. Der obere breite Rand tritt unter die squam. temporal. und das frontal. poster., mit welchem er die Gelenksgrube bildet. Der vordere bildet mit der ala orbital. das Loch. Auf der innern Fläche tritt vor der Otolithengrube ein erhobener Rand nach oben und umgibt dann in 2 divergierende Schenkel geteilt, von welchen der hintere unter die squam. temporal., der vordere breit unter das frontal. poster. tritt, eine Grube, an welche sich die Mündung des äussern Kanals legt. Vor dem Rand öffnen sich die Löcher für die trigemini.

Bei den Syngnathidae sind es kleine Plättchen, welche an der Bildung der Seitenwände der Hirnhöhle keinen Teil nehmen, horizontal an der Grundfläche des Schädels vor dem basilar. und

den untern Platten der lateral. liegen und sich in der Mittellinie über dem sphenoid. vereinigen, bei Syngnathus und Phyllopterix an die frontal. poster., bei Leptoichthys und Gasterotokeus an diese und die untern Platten der squam. temporal., bei Hippocampus nur an die letztern treten. Die Plättchen, durch welche sich die Löcher für die trigemin. öffnen, tragen mit äusserm Rand zur Bildung der Gruben für die Kiefersuspensorien bei und treten mit vorderm Rand bei Leptoichth., Gasterotok. und Hippocamp. unter die alae orbital., welche bei den andern fehlen; bei Syngnath. umgeben die frontal. poster. den Ausgang der Hirnhöhle, bei Phyllopter. treten die obern Zacken des sphenoid. unter die frontal. media.

Plectognathi. 1. Mit Augenmuskelkanal, aber ohne sphenoid. superius.

Bei Triacanthus verhalten sich die alae temporal. ziemlich, wie bei andern Fischen und ich bin ungewiss, ob ein sphenoid. super. vorhanden ist, oder fehlt, weil das untersuchte Exemplar etwas verdorben ist. Die alae temporal. sitzen vertikal auf den Rändern des sphenoid. und bilden die Wände des Kanals. Die untern Ränder konvergieren nach hinten und vereinigen sich in einer Spitze, die vor dem basilar. liegt, über welcher die hintern an die lateral. treten, vornen sind sie in eine auf dem sphenoid. liegende Spitze verlängert. Die Platten treten unter die squam. temporal. und bilden mit den frontal. poster. die Gelenksgruben, schlagen sich vornen nach innen um und bilden unter den alae orbital. eine vordere Wand, welche den vordern Ausgang der Hirnhöhle umgibt, über dieser mit vorgezogener Spitze diesen schliesst und die untere Wand einer Rinne bildet, in welcher die olfactor. nach vornen treten. Die vereinigten Querplatten bilden hinter der vordern Spitze die untern Ränder der äussern Platten und den hintern Rand des Lochs für die hypophysis.

Ganz anders bei den Balistina, bei welchen sie eigentümlicherweise, wie oben erwähnt, viel Ähnlichkeit mit den der Acronurid. haben und von allen, mir bekannten Fischen, abweichen.

Bei Balistes (Jahreshefte 1872 pag. 269 mit Abbildungen) tritt vom hintern Rand, welcher an die zwischen sie und die lateral. eingeschobene squam. temporal. stösst, ein Fortsatz am sphenoid. nach vornen, welcher, mit der an seine innere Fläche angelegten obern Zacke dieses, die Seitenwand der grossen Grube bildet, mit welcher der Augenmuskelkanal beginnt; am hintern Rand seiner äussern Fläche legt sich in eine mit der untern Fläche der squam. temporal. gebildeten Grube das quadrat., mit welchem seine obere Fläche den

Boden der Augenhöhle bildet. Die breite obere Fläche geht schief von oben nach vornen und unten und ist von einem Loch durchbrochen, von welchem ein Kanal durch den breitern hintern Teil führt und sich auf der hintern Fläche in die Hirnhöhle öffnet, durch welchen der trigemin. austritt, in dem gerinnten vordern Teil des Fortsatzes nach vornen und durch das Loch hinter der Rinne auf die konkave untere Fläche geht. Das vordere Ende des Fortsatzes ist in eine lange Spitze ausgezogen, welche frei an der Seite des sphenoid. nach vornen und unten steht, die vertikale hintere Fläche desselben tritt unter die ala orbital. und verbreitert sich nach innen in eine vertikal stehende Platte, welche mit dem Fortsatz einen ziemlich rechten Winkel bildet, sich in der Mittellinie mit der der andern Seite verbindet und eine vordere Wand der Hirnhöhle bildet, die sich über ihr nach vornen öffnet, und eine hohe hintere Wand des Augenmuskelkanals, die bis zum basilar., unter welchem sich dieser in einer Spalte öffnet, reicht. Diese Platte entspricht so der Querplatte der andern Fische, an deren hinterer Fläche hier in leichten Gruben die Otolithen liegen. Ähnlich bei Monacanthus, nur sind die vordern Fortsätze flache Platten mit abgerundetem vorderm Rand, die Grube, mit welcher der Augenmuskelkanal beginnt, ist viel kleiner.

2. Augenmuskelkanal fehlt.

Ostraciontina. Die alae temporal. von Ostracion sind in Jahreshefte 1884 pag. 151 beschrieben und abgebildet auf Taf. II.

Die von Aracana haben eine andere Bildung, Taf. VII Fig. 34. Sie bilden vor den lateral. die äussere Wand der Hirnhöhle und die innere und das Gewölbe der langen Rinnen, welche bis zum hintern Schädelrand reichen und aussen von den nach hinten gerückten parietal. (Jahreshefte 1885 Taf. II Fig. 42) umgeben werden, vornen unter den Augenhöhlen bis zum vordern Rand gehen, aber durch die Anlagerung des vordern Fortsatzes der alae temporal., welcher den Boden jener bildet, an eine seitliche Leiste des sphenoid., in eine hintere und vordere getrennt werden. Die Platten sind auf eine eigentümliche Weise gekrümmt, welche ihre Beschreibung schwierig macht. Die abgerundeten untern Ränder berühren sich über dem sphenoid. und bilden den Boden der Hirnhöhle, von welchem die nach aussen konvexen Platten vor den lateral. in die Höhe treten, die innere Wand des hintern Teils der Rinnen, die äussere der Hirnhöhle bilden, auf deren konkaver innerer Fläche in einer Grube der Otolith liegt. Über den hohen lateral. begrenzt ein Querrand die

Hirnhöhle, vor welchem die Platten sich hinter dem septum nach innen und unten krümmen und durch einen Ausschnitt miteinander, am Anfang des vordern Fortsatzes, den vordern Ausgang der Hirnhöhle bilden, hinter welchem der innere Rand tief ausgeschnitten ist. Über dem Querrand erhebt sich die Platte vertikal, tritt unter die abgesonderten länglichen alae orbital. und bildet die vordere Wand der Hirnhöhle, die hintere der Augenhöhle. Der äussere Rand legt sich zurückgebogen an die vertikal stehende Platte der squam. temporal. und über dieser an das frontal. posterius. Der untere Rand der Platte, welche, nach unten und aussen sehend, das Gewölbe des hintern Teils der Rinne bildet, krümmt sich vom sphenoid. nach oben und innen und legt sich unter den innern Rand eines vordern Fortsatzes, welcher von dem untern Ende der vordern Fläche der vertikalen Platte horizontal nach vornen geht, den Boden der Augenhöhle bildet, an dessen äussern Rand das quadratum angelegt ist. Der vordere abgerundete Rand des Fortsatzes ist durch ein Ligament innen mit dem untern Fortsatz des frontal. anter. verbunden und legt sich aussen an eine nach oben gebogene Lamelle und die seitliche Leiste des sphenoid. und trennt so den hintern Teil der Rinne von dem vordern, der an der Seite des septum unter dem frontal. anter. nach vornen geht. Unter dem innern Querrand öffnet sich in der Hirnhöhle ein Kanal, welcher in eine Rinne auf der obern Fläche des horizontalen vordern Fortsatzes führt, dem trigemin. zum Austritt dient. An der innern Seite des obern Rands der vertikalen Platte öffnet sich ein zweiter Kanal, welcher durch diese nach unten führt und nahe dem äussern Rand, auf dem Gewölbe der Rinne, hinter der untern Fläche des horizontalen vordern Fortsatzes nach unten mündet.

Bei den Tetrodontina: Tetrodon und Diodon, sind die innern Ränder zackig in die des sphenoid., welches zwischen ihnen den Boden der Hirnhöhle bildet, eingeschoben; bei T. hispidus ist der innere Rand in zwei Lamellen gespalten, von welchen die äussere sich auf den Rand des sphenoid. legt, die innere über diesem nach innen tritt, aber von der der andern Seite entfernt bleibt.

Bei Tetrodon, Taf. VII Fig. 14, treten die Platten beinahe horizontal nach aussen an den innern Rand der frontal. poster., mit abgerundetem hinterm Rand an die untern Platten der lateral. und den innern Rand der untern der squam. temporales. Der vordere Rand bildet, nach unten gebogen, mit den an ihn angelegten seitlichen Fortsätzen des sphenoid. eine niedrige vordere Wand an der

untern Schädelfläche hinter den grosen Augenhöhlen, welche von Löchern für die trigemin. durchbohrt ist, die sich auf ihrer vordern Fläche öffnen, welche sich erhebt, unter die frontal. poster. und den hintern Rand der media tritt und eine niedrige hintere Orbitalwand bildet. Auf der obern, in die Hirnhöhle sehenden Fläche erhebt sich von dem Winkel, welchen der breite äussere Rand mit dem vordern bildet, eine starke Zacke, deren vordere Fläche unter das frontal. poster. tritt und die hintere Orbitalwand bildet, durch deren innere Fläche sich das grössere Loch für den trigemin. öffnet. Mehr nach innen, hinter dem Fortsatz des sphenoid. führt ein zweites Loch auf die untere Fläche. — Bei Diodon erheben sich die Platten mehr und treten an die untern Platten der squam. temporal. und die abwärts gebogenen frontal. posteriora. Der vordere Rand ist mehr nach unten gebogen, seine untere Fläche liegt innen auf dem Querschenkel des sphenoid., nach aussen ist er in einen starken Fortsatz verlängert, der von diesem Querschenkel am innern Rand des tiefen Ausschnitts des Schädels unter das frontal. poster. tritt und in welchen das vordere Ende des obern Rands des quadrat. eingeschoben ist. Vom Rand schlägt sich die Platte an der innern Seite des Fortsatzes um und tritt unter die ala orbital. und untere Leiste des frontal. medium. Auf der obern Fläche tritt vom äussern Rand ein Fortsatz unter den untern des occipit. extern. und trennt 2 Löcher, von welchen das hintere vom occipit. extern. und lateral., das vordere vom frontal. poster. geschlossen wird; beide führen in die seitliche Erweiterung der Hirnhöhle, zwischen ala temporal., der untern Platte des lateral. und der squam. temporal. und oben der obern Platte dieser und dem frontal. posterius.

Der Vomer (Pflugscharbein).

Von allen Autoren so genannt, obgleich er sich durch seine Lage von dem der andern Wirbeltiere unterscheidet, keine vertikale Scheidewand zwischen den Nasenhöhlen bildet, ist in den meisten Fällen eine horizontal liegende Platte, welche eher einen Boden der Nasengruben bildet und höchstens durch eine obere Leiste mit einer untern des septum diese trennt. Meistens legen sich die palatin. an ihn an, mit welchen er, wenn mit Zähnen besetzt, hinter den intermaxillar. einen 2. Zahnbogen und vornen eine Art von knöchernem Gaumen bildet. Gewöhnlich fehlt den Fischen ein knöcherner Gaumen, weil die Gaumenbogen nur durch Muskeln und Haut mit dem sphenoid. verbunden sind, mit Ausnahme von Sphyraena und

Muraena; eine hintere Nasenöffnung fehlt immer. Sein vorderer Rand liegt hinter den innern Fortsätzen der maxill. super., die aufsteigenden Äste der intermaxillar. treten auf oder vor ihm in die Höhe. Die Platte liegt unter dem septum und bildet das vordere Ende der untern Schädelfläche, oder überragt jenes, liegt selbst ganz vor ihm und bildet überhaupt das vordere Ende des Schädels. Hinten legen sich gewöhnlich die frontal. anter. an ihn an und sein hinteres Ende ist in der Regel unter das sphenoid. geschoben, steht aber bei Fistularia und einigen Syngnathidae nicht mit ihm in Verbindung. Seine untere Fläche ist von der Schleimhaut der Mundhöhle überzogen und häufig ihr vorderer Rand, seltener die Fläche selbst mit Zähnen besetzt.

Er ist bei allen untersuchten Fischen ein unpaarer Knochen, meistens länger als breit und besteht in der Mehrzahl der Fälle aus 2 Platten, welche vom vordern Rand nach hinten divergieren, von welchen die untere längere gerade nach hinten tritt, das vordere Ende des sphenoid. trägt und mit hinterer Spitze in die untere Rinne desselben eingeschoben ist, vor dieser an die frontal. anter. stösst; die kürzere obere Platte, die meistens eine Längsleiste trägt, tritt divergierend mit der untern, meistens mit gespaltenem hinterm Rand, an das septum und an dessen Seiten an die vordern Fortsätze der frontal. anter.; den Raum zwischen den Platten füllt gewöhnlich ein Knorpel aus. Oder er besteht aus einer einfachen Platte, auf deren aufgebogenen vordern Rand das vordere Ende des septum tritt, die sich meistens mit den frontal. anter. verbindet und hinten zugespitzt unter das sphenoid. legt.

In den meisten Fällen lässt sich der vomer leicht vom septum und sphenoid. trennen, ist aber bei Tetrodon mit dem septum, bei den Muraenid. mit diesem und dem unpaaren intermaxillar. verwachsen, nur bei sehr jungen Exemplaren zu trennen, divergiert aber hinten und ist in das sphenoid. eingeschoben. Bei Hyperopysus bildet er nur die schmale aufgebogene Spitze des sphenoideum. Bei Fistularia und einigen Syngnathid. ist er sehr klein, mit dem vordern Ende der untern Fläche des septum verwachsen und weit entfernt von dem, unter dem hintern Ende dieses angelegten, sphenoideum.

In den meisten mir bekannten Familien verhalten sich die untersuchten Gattungen in Hinsicht auf die Bildung des vomer und die Lage seines vordern Endes zu dem des septum ähnlich, dagegen finden sich viele Verschiedenheiten im Vorhandensein oder Fehlen der Zähne, was so mehr als Gattungscharakter betrachtet werden

muss und mit Ausnahme der Mullidae auf die Form von keinem besondern Einfluss ist. In einzelnen Familien ist die Verschiedenheit eine grosse, der vomer besteht bald nur aus 1 Platte, bald ist eine obere und eine untere vorhanden.

Unter den Acanthopteryg. und Pharyngognath. besteht er in der Mehrzahl der mir bekannten Familien aus einer obern und untern Platte, nur aus einer Platte bei den Gasterostei, Polynemid., Xiphid., Teuthid., Acronurid., Mugilid. und Fistularidae; von den andern Familien bei den Gattungen Cottus, Uranoscopus, Echeneis, Zeus und Anampses. Die obere Platte, die meistens geneigt oder abwärts gekrümmt ist, überragt entweder das septum, bildet das vordere Ende des Schädels, trägt auf einer obern Leiste, die mehr oder weniger erhoben ist, die aufsteigenden Äste der intermaxillar. und ist meistens gespalten in den vordern Rand des septum eingeschoben, verbindet sich gewöhnlich mit den aufgerichteten Rändern der untern Platte und tritt mit diesen oder für sich an die frontal. anter., an ihre Seitenränder treten die palatin., der vordere abwärts gebogene Rand ist mit Zähnen besetzt oder glatt; die untere Platte, die seltener mit Zähnen besetzt ist, tritt nach hinten zugespitzt in die untere Rinne des sphenoideum — oder die obere Platte tritt vertikal unter den vordern Rand des septum und die frontal. anter., die aufsteigenden Äste der intermaxillar. treten vor ihr in die Höhe und sie bildet das vordere Ende der untern Schädelfläche, die untere Platte, wie bei den Vorigen, vornen mit Zähnen oder ohne.

Wenn der vomer nur aus 1 Platte besteht, so ist seine Form sehr verschieden; er verbindet sich bald mit den frontal. anter., bald nicht, das hintere Ende ist unter das sphenoid. geschoben oder verbindet sich nicht mit ihm, die untere Fläche ist bald mit Zähnen besetzt, bald glatt.

Bei Gasterosteus ist er eine einfache, lange schmale Platte mit nur leicht erhobener Längsleiste; der vordere eingekerbte Rand, vor dem die aufsteigenden Äste der intermaxillar. in die Höhe treten, legt sich mit 2 leichten Erhabenheiten unter das vordere Ende des septum, der untere Rand zahnlos, er verbindet sich nicht mit den frontal. anteriora.

Berycidae. Bei Myripristis, Taf. VII Fig. 35, ist das vordere Ende mit konvergierenden Rändern, von welchen die gespaltene obere Platte vertikal nach oben tritt, stumpf zugespitzt, auf die Ränder legt sich das septum bis zur vordern Spitze, deren untere 3eckige Fläche, mit Zähnen besetzt, die untere Platte überragt, welche, ge-

rinnt, hinter der Spitze mit aufgerichteten Rändern an die frontal. anter. tritt. — Bei Holocentrum liegt die obere Platte vor dem septum, die äussern Ende ihres nach unten umgeschlagenen vordern Rands, der unten Zähne trägt, bilden vorragend mit den vordern Fortsätzen der frontal. anter. einen konkaven Rand, in den sich die palatin. legen. Hinter diesem Rand verbindet sich die untere Platte mit aufgebogenen Rändern mit den frontal. anteriora.

Bei den Percidae überragt die obere Platte das septum und trägt eine gespaltene, mehr oder weniger erhobene Leiste, der nach unten gekrümmte vordere Rand ist mit Zähnen besetzt; die untere Platte legt sich mit aufgebogenen Rändern an die frontal. anteriora. — Bei Centopristis ist die untere Platte gerinnt, breit mit vorstehenden Rändern, über welchen konkave Seitenwände an die frontal. anter. treten. — Bei Anthias bildet die untere Platte hinter dem abgerundeten vordern Rand eine lange, nach hinten zugespitzte Vorragung, die mit Zähnen besetzt ist, über deren hinterer freistehender Spitze das hintere zugespitzte Ende der Platte in die Rinne des sphenoid. sich legt.

Bei den Pristipomatidae krümmt sich die obere Platte vor dem septum nach unten, der vordere Rand zahnlos, die untere Platte legt sich an die frontal. anter. — Bei Gerres tritt die obere Platte in 2 Teile gespalten nach oben. — Bei Therapon überragt die obere kaum das septum, der vordere, nach unten vorragende Teil der untern Platte trägt Zähne.

Die Gattungen der Mullidae verhalten sich verschieden; bei Mulloides und Upeneus sind die Platten ähnlich denen der Pristipomatid., der untere Rand ungezahnt. — Bei Upenoides die gleiche Form, aber zwischen den nach hinten divergierenden vordern Rändern ragt eine kleine mit Zähnen besetzte Platte von der untern vor. — Ganz abweichend ist die untere Platte bei Mullus, Taf. VII Fig. 36. Die gespaltene obere Platte überragt das septum und tritt mit der Mitte ihres hintern Rands an dasselbe, während die Seiten frei sind. Die untere Platte bildet eine runde, mit körnigen Zähnen besetzte Scheibe, die hinten gespalten ist, die Ränder stehen frei nach aussen. Von der Mitte ihrer obern Fläche erheben sich divergierende Seitenwände, überragen hinten die obere Platte, treten an die äussern Ecken der vordern Fortsätze der frontal. anter. und umgeben eine tiefe Grube, in deren Grund sie vereinigt in die breite hintere Spitze übergehen. In der Grube liegt auf dem vordern Ende des sphenoid. eine knorpelige Masse als Unterlage des vordern Endes

des septum. Zwischen den äussern Flächen der Seitenwände und den vorragenden Rändern der Scheibe treten die palatin. nach vornen.

Bei den Sparidae liegt die obere Platte bald mehr horizontal, bald abwärts gekrümmt vor dem septum, der nach unten gebogene vordere Rand ist zahnlos, die untere Platte ist hinter einer kleinen vordern Fläche gekielt, der Kiel bei Lethrinus hoch. Vom Kiel treten Seitenwände divergierend an den Rand der obern Platte und die frontal. anteriora. — Ganz abweichend ist die Form des vomer und seine Verbindung mit dem sphenoid. bei Chrysophrys, Taf. VII Fig. 1. Die obere Platte, die zur vordern wird, bildet das steil sich senkende vordere Ende des Schädels, eine Mittelleiste nimmt oben gespalten das vordere Ende des septum auf und an konkave, unten an deren Seiten liegende Flächen legen sich die innern Fortsätze der maxill. super., das untere Ende bildet eine breiter vorstehende Platte, die mit tief konkaver Fläche frei nach hinten sieht, deren konvexer unterer Rand ungezahnt ist. Über dieser Platte gehen von den Rändern der vordern Platte Seitenwände konvergierend nach hinten und vereinigen sich in einem scharfen hintern Rand, der an den vordern scharfen des sphenoid. tritt; die Wände bilden 4eckige Platten, die oben tief gerinnt, vertikal unter dem septum und der vordern Spitze des sphenoid. liegen, die Ränder der Rinne vertikal unter den untern, nach hinten zugespitzten der frontal. anter. stehen. Der kurze untere Rand geht mit divergierenden Seiten an die hintern des konkaven Teils der vordern Platte. — Bei Pimelepterus bildet die breite obere Platte, ebenso vertikal unter dem septum stehend, die vorragende vordere Wand des Schädels, an deren Seiten die frontal. anter. liegen; ihre breite untere, nach unten vorstehende Fläche ist mit kleinen Zähnen besetzt. Von der hintern Fläche der Wand treten konkave kleine Seitenwände an den vorstehenden Rand der untern Platte, von ihm durch Gruben, in die sich die palatin. legen, getrennt, und umgeben die obere konkave Fläche. Die untere Platte legt sich zugespitzt unter das sphenoideum.

Bei den Chaetodontina steht die obere Platte vor dem septum und den frontal. anter. nach vornen vor, ist bei Chaetodon konvex, vornen abwärts gekrümmt, bei Heniochus, Chelmo konvex nach vornen gerichtet, der vordere Rand abgerundet, bei Echippus trägt sie eine starke Leiste und ist vornen zugespitzt, bei Drepane konkav, zugespitzt, mit stark nach hinten divergierenden Rändern. Die untere Platte ist bei Heniochus gerinnt mit hinter dem vordern Teil nach aussen vorstehenden Spitzen, bei Chelmo gerinnt, konkav

bei Drepane. Bei Echippus ist die vordere konkave Fläche durch einen Querrand von der hintern Spitze getrennt, der vordere Rand und die untere Fläche sind glatt ohne Zähne; bei Chaetodon fasciat. C. aber senkt sich hinter dem vordern Rand ein 3eckiges Plättchen mit hechelförmigen Zähnen besetzt schief nach hinten und endigt mit scharf vorragendem Rand, hinter ihm ist die untere Fläche abgerundet.

Bei den Cirrhitidae überragt die obere Platte abwärts gekrümmt und tief gespalten das septum, die nach aussen vorragenden Seiten des vordern Rands konvergieren nach hinten. Der untere Rand ist bei Chilodactylus eingekerbt zahnlos, hinter ihm die Fläche glatt, bei Cirrhitichthys mit Zähnen besetzt. Die Seitenränder der untern Platte, die bei Chilodactyl. vornen sehr hoch sind, treten an die frontal. anter., werden nach hinten niedriger und reichen bis zum Ende der hintern Spitze.

Unter den Triglidae weichen die Scorpaenina und Cottina von einander ab. Bei Scorpaena, Pterois liegt die obere Platte vor dem septum und den frontal. anter., ist in der Mitte zu einer Leiste erhoben und liegt an den Seiten flach über der untern, ist bei Scorpaen. breit, vornen stumpf zugespitzt, die divergierenden Ränder endigen in vorstehende Spitzen, hinter welchen die palatin. angelegt sind, bei Pterois oval mit abgerundetem vorderm Rand. Die Ränder sind bei beiden nach hinten mit denen der untern Platte vereinigt, der vordere Rand mit Zähnen besetzt. — Bei Synanceia ist die obere Platte platt mit langem geradem vorderm Rand, der hinter den maxill. super. liegt, an den abgerundeten Seiten desselben verdickt und oben konkav zur Anlage der palatin., die untere Fläche desselben bildet eine nach hinten und aussen sehende Grube, hinter welcher der Rand, der zahnlos, an die untere Platte tritt. — Verschieden verhalten sich die Gattungen der Cottina. Bei Cottus besteht der vomer nur aus 1 Platte, welche, besonders bei C. scorpius, ankerförmig ist, mit aufgebogenem vorderm Rand, der, unten mit Zähnen besetzt, sich im Bogen nach hinten krümmt und mit stumpfen Spitzen, an welchen die palatin. nach vornen treten, vor den frontal. anter. nach aussen stehend endigt. Die Platte legt sich mit einer Mittelleiste an die vordern Zacken des septum, mit den Seiten an die frontal. anter. und verlängert sich in der Mitte in die hintere Spitze. — Bei Trigla und Lepidotrigla legt sich die kurze, breite obere Platte, bei Trigla mit wulstiger Mittelleiste, unter die untere des septum, mit kleinen Vorragungen an dem zurückgebogenen vordern Rand an

die palatin., der untere Rand abwärts gebogen ist bei Trigla mit Zähnen besetzt, bei Lepidotrigla in der Mitte eingekerbt, die Seiten mit Zähnen. Die Seiten der konkaven untern Platte stehen unter dem septum frei nach aussen vor und legen sich hinten und innen an die frontal. anteriora. — Bei Platycephalus legt sich der hintere Rand der ovalen obern Platte unter den vordern des septum und bleibt weit entfernt von den frontal. anter.; die untere Platte divergiert nur wenig von der obern, hat hinter dem vordern, in der Mitte eingekerbten Rand 2 platte ovale Erhabenheiten, die mit hechelförmigen Zähnen besetzt und durch eine Rinne, welche an die Einkerbung führt, getrennt sind. Über dem hintern Ende der Erhabenheiten bilden die Seitenwände Gruben, in welche die innern Ende der vordern Ränder der intermaxillar. sich legen und mit ihren obern Fortsätzen hinter ihnen in die Höhe treten. Die lange hintere Spitze ist auf der obern Fläche gerinnt.

Bei den Trachinidae überragt der vomer das septum. Die Trachinina und Uranoscopina weichen etwas von einander ab. Bei Trachinus trägt die obere Platte auf einer Leiste die aufsteigenden Äste der intermaxillar. und tritt nach hinten und oben an das septum und die frontal. anter., bei Percis ist die Platte gespalten, bei Sillago abgerundet. Der untere Rand ist mit Zähnen besetzt, die untere Platte ist unter das sphenoid. geschoben, tritt bei Sillago mit abgerundeten seitlichen Plättchen an die frontal. anter. und ist in der Mittellinie gerinnt. — Bei Uranoscopus, Taf. VII Fig. 37, besteht er eigentlich nur aus 1 Platte, deren vorderer Rand kurz nach hinten umgeschlagen, hinten gespalten die Grube vor dem septum umgibt, unten breit, in der Mitte platt, an den nach aussen vorgezogenen Ecken, an welche sich die palatin. legen, mit Zähnen besetzt ist. Die Platte, die sich nach hinten verschmälert, liegt unter dem septum und den frontal. anter. und geht in die kurze hintere Spitze über.

Die obere Platte wird bei den Sciaenidae: Corvina und Umbrina, mehr zu einer vordern, welche mit weit vorstehender gespaltener Leiste, die bis zum untern Rand reicht und vor der die aufsteigenden Äste der intermaxillar. in die Höhe treten, sich an das untere Ende der Leiste des septum legt, die Seiten stehen unter dem untern Rand der frontal. anter. und nehmen in einem tiefen Ausschnitt an ihrem äussern Rand die palatin. auf. Hinter dem Ausschnitt treten die Seitenflächen als abgerundete Läppchen nach hinten, durch den zahnlosen untern, tief eingekerbten Rand von ein-

ander getrennt, dessen äussere Ende eine kleine Platte, die in die untere übergeht, umgeben.

Bei Polynemus hat er eine eigene Form, Taf. VII Fig. 38, besteht in einem feinen Stiel, der vornen mit Zähnen besetzt ist, mit den frontal. anter. sich nicht verbindet, von dessen vorderm Ende sich ein zusammengedrückter Fortsatz mit konkavem oberm Rand nach unten und vornen krümmt und mit abgerundetem vorderm Ende unter das vertikal stehende septum tritt.

Bei Sphyraena weicht die Form und Lage etwas ab (Taf. VII Fig. 39). Die lange obere Platte, durch eine Spalte geteilt, liegt flach unter dem vordern Ende der seitlichen Platten des septum, dessen verlängerter schmaler mittlerer Teil die lange Spalte bis auf eine kleine vordere Öffnung bedeckt. Von den Seiten der Platte stehen, vor den mit konvergierenden äussern Rändern sich zuspitzenden hintern Enden viereckige Plättchen mit aufgerichtetem äussern Rand nach aussen, an die sich die palatin. legen, an deren vordern vertikalen Rand die hintere Verlängerung der innern Fortsätze der maxill. super., der untere Rand auf der untern Platte liegt. Vor dem septum krümmt sich die Platte breit nach unten und bildet eine breite nach vornen vorragende zahnlose Fläche, mit vorstehendem mittlern Fortsatz, und geht hinten in die viel längere untere Platte über, die von einem mittlern Kiel, der in die lange hintere Spitze sich fortsetzt, sich nach oben krümmt, auf die untere Platte der frontal. anter. legt und den, durch diese gebildeten, knöchernen Gaumen fortsetzt, sich hinten nach aussen zuspitzt.

Auch bei Trichiurus hat er eine eigentümliche Form (Taf. VII Fig. 40), besteht eigentlich nur aus 1 Platte, von deren nach aussen vorstehenden Rändern der untern Fläche sich vornen niedrige konkave Seitenwände erheben, die nach hinten zugespitzt wieder am äussern Rand endigen, an ihrem obern Rand sich nach innen als feine Plättchen, die kaum von der gerinnten obern Fläche entfernt sind, umschlagen und die Spitze des sphenoid. umgeben, dann divergierend an die äussern Ränder treten. Über ihrem vordern Ende liegen kleine abgerundete Erhabenheiten, an deren Seiten die Ränder der obern Fläche konvergieren, dann durch eine feine Rinne getrennt, gerade nach vornen treten und die obere Fläche mit einem schmalen Fortsatz überragen, der unter die Ränder des septum tritt und von welchem die Seitenflächen konkav sich senken und unten vorragend die konkave untere Fläche umgeben, die vornen, an Stelle der Zähne, 3 hintereinander liegende Querstreifen trägt und in die

lange hintere Spitze übergeht, welche unter dem sphenoid. unter die Augenhöhlen reicht.

Unter den Scombridae zeigt der vomer, der unten immer Zähne trägt, grosse Verschiedenheiten. — Bei Scomber wird die obere Platte eine niedrige vordere, mit höhern Seitenrändern und steht unter dem vordern Rand des septum, der untere Rand ist in der Mitte konkav und ohne Zähne, die abwärts gebogenen Seiten mit Zähnen besetzt. Die untere Platte ist konkav und tritt mit langen hohen Seitenrändern, die hinten zugespitzt sind, an die frontal. anteriora. — Bei Thynnus tritt die vordere Platte gespalten unter das septum, die nach aussen gebogenen Seitenflächen bilden vornen einen Vorsprung, an welchem die palatin. nach vornen treten und sich mit einem Fortsatz in eine Grube hinter ihm legen. Die breite untere Platte verschmälert sich nach vornen, bildet eine kurz vorgezogene Spitze und ist der ganzen Länge nach bis zur hintern Spitze mit Zähnen besetzt. — Abweichend besteht der vomer bei Echeneis (Taf. VIII Fig. 41) nur aus 1 breiten flachen Platte, welche mit abgerundetem, oder in der Mitte etwas zugespitztem, leicht aufgebogenem, vorderm Rand das septum überragt, unter dem eine kurze platte Verdickung liegt. Die Platte spaltet sich nach hinten in 2 platte lange sich verschmälernde Fortsätze, die unter den langen Spitzen des sphenoid. liegen und zur Anlagerung der äussern Ränder dieser oben gerinnt sind, vornen abgerundet unter die frontal. anter. treten. Die untere Fläche ist am vordern und den seitlichen Rändern mit hechelförmigen Zähnen besetzt. — Bei Zeus (Taf. VIII Fig. 42) ist er eine einfache lange und breite Platte mit abgerundeten Rändern, auf welcher, getrennt durch die auf die Mitte tretende vertikale Platte des septum, die Äste der intermaxillar. nach hinten treten. Die Platte überragt vornen das septum, legt sich hinten an die frontal. anter. und bildet, nach entferntem Oberkiefer, das schnabelförmige, vordere Ende des Schädels mit abgerundetem, etwas aufgebogenem vorderm Rand, der unten mit spitzigen Zähnen besetzt ist, hinter welchen die untere Fläche mit konvergierenden Rändern, von der Platte nach aussen überragt, in die lange hintere Spitze übergeht. — Bei Brama steht die niedrige vordere Platte gespalten unter dem vordern Rand des septum, an den Seiten unter den frontal. anter. Die schmale untere Platte ist zwischen den abwärts gebogenen ungezahnten Rändern der obern in der Mittellinie mit Zähnen besetzt und geht in die hintere Spitze über.

Mehr Gleichförmigkeit besteht bei den mir bekannten Gattungen

der Carangidae, Caranx, Seriola, Chorinemus, Temnodon, bei welchen die obere Platte mit vorstehendem mittlerm gespaltenem Rand das septum abwärts gekrümmt überragt; bei Pempheris steht die mittlere Leiste oben stark vor. Bei Trachinotus steht die Platte vertikal unter dem septum und überragt es nur mit der vordern Leiste. Der untere Rand oder der vordere Teil der untern Platte ist mit Zähnen besetzt; bei Psettus ragt von der untern Fläche ein kleiner Fortsatz nach unten vor, der mit feinen Zähnen besetzt ist, über ihm geht die Platte in die schmale untere über, die mit verbreiterten Rändern an die obere tritt. Eine Ausnahme macht Platax, bei welchem der vomer keine Zähne hat und die Seitenwände der breiten untern Platten mit langen Spitzen an die frontal anter. treten.

Bei Histiophorus, Xiphidae (Taf. VIII Fig. 43) weicht er in Form und Anlagerung an das sphenoid. ab, besteht aus 1 langen, breiten Platte, die unten leicht konvex, mit breiter platter Spitze zwischen die innern Ränder der platten vordern Schenkel des sphenoid. eingeschoben, mit diesen Eine Fläche bildet. Nach vornen verbreitert legen sich die nach oben gewölbten Ränder hinten an den scharfen vordern Rand der Schenkel des sphenoid., vor diesen an die breiten untern Ende der frontal. anteriora. Das vordere Ende ist in 2 kurze dicke, durch einen konkaven Rand getrennte, Schenkel geteilt, die mit plattem breitem vordern Rand sich an die innern Fortsätze der nach hinten divergierenden intermaxillar., mit welchen die maxillae. super. verwachsen sind, legen. Die tief konkave obere Fläche ist durch eine, mit der untern des septum verwachsenen Leiste in 2 lange Gruben geteilt, welche, mit fettiger Masse gefüllt, hinten durch die schiefe Wand der vereinigten untern Platten der frontal. anter. geschlossen sind, vornen an der Seite des septum unter den von den frontal. med. gebildeten Nasenrinnen sich öffnen. An die erhobenen Ränder der Platte, welche glatt, ohne Zähne ist, legen sich die palatina.

Bei den Gobiidae tritt die niedrige vordere Platte gespalten unter die untern Zacken des septum, an den Seiten unter die frontal. anter., die halbmondförmige untere Platte, die zahnlos ist, von deren konkavem hintern Rand in der Mitte die Spitze nach hinten geht, tritt mit höhern Seitenwänden an die frontal. anteriora.

Bei Cyclopterus, Discoboli, liegt der kleine vomer mit kurzer hinterer Spitze unter dem sphenoid., verbreitert sich mit konkaven Rändern nach vornen und liegt mit aufgebogenem konvexem vorderm Rand, dessen seitliche Spitzen nach hinten gekrümmt an die untern

Platten der frontal. anter. treten, hinter den maxill. superiores. Auf der konkaven obern Fläche treten die Äste der intermaxill. nach hinten, die untere konvexe ist glatt, ohne Zähne.

Bei Batrachus liegt die obere Platte, die nur wenig von der untern divergiert, vor den innern der frontal. anter., die sich vor dem septum vereinigen, mit diesen in gleicher Ebene mit breiter Fläche und bildet das vordere Ende der platten Fläche, auf welcher die Äste der intermaxillar. nach hinten liegen. Die Platte, der Länge nach gerinnt, spaltet sich in 2 kurze Schenkel, welche an die frontal. anter. stossen. Der konvexe vordere Rand bildet durch nach aussen vorstehende Ecken mit den nach aussen mehr vorragenden vordern Orbitalspitzen einen Ausschnitt, in welchen sich das vordere Ende der palatin. legt. Hinter dem vordern Rand stehen auf der untern Fläche spitze Zähne im Bogen, hinter welchem die Ränder der untern Platte, an die sich die untern Platten der frontal. anter. legen, konvergierend in die hintere Spitze übergehen.

Pediculati. Bei Lophius liegt die kurze obere, aber breite, Platte kaum von der untern getrennt, mit konvexem hinterm Rand an dem vordern der frontal. anter. (septum ist nicht vorhanden) und bildet das vordere Ende des Bodens der Rinne, in welcher die Äste der intermaxillar. liegen. Der ·vordere konkave Rand trägt keine Zähne, aber unter seinen verdickten nach aussen vorstehenden Enden stehen einige spitzige Zähne. Die etwas längere 3eckige untere Platte geht mit konvergierenden Rändern in die lange hintere Spitze über, welche unter das sphenoid., dessen vorderes Ende unter die obere Platte reicht, eingeschoben ist. — Eine ganz andere Form hat der vomer bei Antennarius (Taf. VIII Fig. 44), bei welchem der vordere Teil einen das sphenoid. weit nach vornen überragenden Bogen bildet, dessen niedrige vordere Fläche in der Mitte konkav hinter den intermaxillar., an den Seiten konvex hinter den maxillae. super. liegt; von der Mitte ihres obern Rands tritt eine kurze Spitze nach oben an das vordere Ende des stielförmigen septum. Die kurze obere Fläche endigt mit geradem hintern Rand, von dessen Mitte eine längere Spitze nach hinten tritt und sich in die Rinne des vordern Endes des sphenoid. legt, welches hinter der Spitze des obern Rands aufgebogen ist; aussen endigt der Rand in leicht nach oben gebogener Zacke. Die konkave untere Fläche des Bogens divergiert nach hinten von der obern, ist hinten durch eine breitere Rinne von ihr getrennt und endigt aussen in Spitzen, die nach unten gebogen die obern überragen und vor dem vertikalen innern Rand der palatin.

liegen, der in den Ausschnitt zwischen ihnen und der obern Zacken tritt. Die untere Fläche ist in der Mitte konkav glatt, die der äussern Spitzen mit Zähnen besetzt, ihr hinterer Rand erhebt sich gegen die Mittellinie und kommt mit dem der obern Fläche in der hintern Spitze zusammen.

Blenniidae. Bei Clinus überragt die obere Platte abwärts gebogen das septum, stärker bei Blennius, bei welchem der hintere Stiel unten gekielt ist. Der untere Rand der Platte mit Zähnen besetzt.

Bei Amphacanthus, Teuthidae (Taf. VIII Fig. 45) besteht er nur aus 1 vordern Platte, welche oben etwas breiter mit konkavem oberm Rand unter das septum tritt und mit diesem eine leicht konkave vordere Wand bildet, die hinter den innern Fortsätzen der maxillae. super. liegt. Ihr schmaler unterer Rand ist in 2 ungezahnte Spitzen geteilt. Die hintere Fläche geht nach unten, schlägt sich hinten um, nimmt in einer Einschnürung die palatin. auf, verbreitert sich wieder leicht und geht verschmälert in die breite hintere Spitze über, welche sich in die Rinne des sphenoid. legt. Die Platte verbindet sich nicht mit den frontal. anteriora.

Eine abweichende Form und Verbindung mit dem sphenoid. hat die einfache Platte bei Acanthurus, Acronuridae, der schmale hintere Teil liegt nach oben konkav unter dem vordern zugespitzten Teil des sphenoid., welches ihn vom septum trennt, und ist in eine Spalte am vordern Rand der hohen Platte desselben eingeschoben. Vornen verbreitert sich die Platte pfeilförmig mit seitlichen frei nach aussen stehenden Spitzen, die vordere Spitze liegt unter dem vordern Ende des sphenoid., oder überragt dieses, erreicht aber das abwärts gebogene Ende des septum nicht. Die frontal. anter. liegen weit hinter ihm, auch die palatin. bleiben entfernt. Die untere Fläche ist ungezahnt.

Bei den Labyrinthici überragt die obere Platte, schief nach unten und vornen tretend, das septum. Der untere Rand ist bald mit Zähnen besetzt, wie bei Anabas, bald ohne Zähne, wie bei Osphromenus.

Bei Atherina überragt die obere Platte das septum, nimmt oben gespalten die Spitze desselben auf und tritt an dessen Seite an die frontal. anter., auf der untern stehen hechelförmige Zähne im Bogen.

Eine eigentümliche und bei den einzelnen Spezies verschiedene Form hat der vomer bei Mugil und besteht eigentlich nur aus 1 ungezahnten Platte. Bei M. cephalus und auratus liegt diese an der

untern Fläche des septum, überragt dieses und schlägt sich am konkaven vordern Rand kurz nach hinten um, tritt an dessen vordern Rand und bildet mit dessen vordern Fläche eine Grube, in welche die Äste der intermaxillar. treten. Die äussern Ecken des vordern Rands liegen, etwas abwärts gebogen und nach aussen und vornen vorragend, hinter den innern Fortsätzen der maxillae. superior. Hinter diesen Ecken treten platte Fortsätze, die durch einen Ausschnitt, in den sich die palatin. legen, von ihnen getrennt sind, horizontal nach hinten an die frontal. anterior. und zwischen diesen verlängert sich die unten konkave Platte in die hintere Spitze. Bei M. crenilabis (Taf. VIII Fig. 46) hat er die Form eines ╳, die Ende des tief konkaven vordern Rands sind in stielförmige Fortsätze verlängert, welche divergierend das septum weit überragen und die Äste der intermaxillar. umgeben. Durch einen tiefen Einschnitt, in welchen sich die palatin. legen, getrennt, treten die hintern Spitzen nach hinten und oben, umgeben divergierend eine Lücke vor dem untern Rand des septum und treten an die frontal. anteriora. Hinter diesen Spitzen verschmälert sich mit konvergierenden Rändern die Platte zur hintern Spitze, welche unter dem breiten sphenoid. leistenförmig vorragt. — Bei M. oeur (Taf. VIII Fig. 47) liegt das vordere Ende des septum auf dem tief konkaven vordern Rand der Platte, dessen seitliche Ende als lange dicke Stiele jenes weit überragen und sich auf die hohen kopfförmigen innern Fortsätze der maxillae. super. legen. Am hintern Ende dieser Stiele erheben sich Plättchen, die mit gerinnter hinterer Fläche den vorgezogenen innern Teil der frontal. anter. umfassen und unten verlängert sich unter den innern Rand der untern Platten derselben legen; an ihre konkave untere Fläche treten die palatina. Hinter ihnen tritt die Platte zugespitzt unter das sphenoideum.

Bei Ophiocephalus überragt die obere Platte das septum. Am äussern Ende ihres abgerundeten vordern Rands steht ein kleiner Fortsatz nach aussen, welcher von Zacken am obern Rand der palatin. umfasst wird. Der untere Rand ist mit hechelförmigen Zähnen besetzt. Die untere, vornen breite Platte geht mit kurz konvergierenden Rändern, die sich hinten an die frontal. anter. legen, in die lange hintere Spitze über.

Bei Cepola tritt die Leiste der obern Platte in 2 Spitzen geteilt an die vordere des septum, die äussern Ende des konvexen vordern Rands gehen in Spitzen über, welche die frontal. anter. nicht erreichen. Der untere Rand zahnlos.

Fistularia macht eine auffallende Ausnahme von allen Acanthopteryg., der vomer verhält sich wie bei den Syngnathidae (Taf. VIII Fig. 48). Die kleine zusammengedrückte Platte liegt, nach hinten zugespitzt, unter dem vordern Ende des langen septum, durch dessen ganze Länge von der unter dem hintern Ende desselben liegenden Spitze des sphenoid. getrennt. Die Platte, vornen höher, ragt mit schiefem vorderm Rand vor dem septum vor und an ihre konkaven Seitenflächen legen sich, unter Plättchen, die vom äussern Rand des septum vorstehen, die intermaxillaria. Der untere Rand, der mit Zähnen besetzt ist, erhebt sich schief nach hinten. An der Seite der Platte liegen die palatin., deren vordere Fortsätze gekrümmt eine Lücke vor ihr, in welcher die Äste der intermaxillar. liegen, umgeben, die vornen durch ein Ligament, welches jene verbindet, geschlossen wird.

Bei den meisten Acanthopteryg. pharyngognath. überragt die obere Platte das septum, ist ungezahnt, ebenso die untere, welche gewöhnlich mit in der Mitte sich senkendem Kiel in die hintere Spitze übergeht.

Unter den Pomacentridae steht die obere Platte bei Dascyllus vor dem septum und den frontal. anter. ziemlich horizontal nach vornen vor, senkt sich mehr bei Glyphidodon, ragt nur wenig vor bei Pomacentrus.

Unter den Labridae ist bei den Labrina die obere Platte so lang als die untere bis vor der Spitze, die von der Mitte des hintern Rands der letztern nach hinten steht; die obere meistens stark abwärts gebogen, divergiert stark von der untern, verbindet sich aber an den Seitenrändern mit ihr, beide legen sich an die obere und untere Platte der frontal. anter. und umgeben den konkaven Raum, in welchen sich die Rinnen dieser fortsetzen. An Vorragungen, wie bei Labrus, in Ausschnitte, wie bei Crenilabrus am äussern Rand legen sich die palatina.

Unter den Julidina ist bei Cheilinus die lange obere Platte nach vornen gerichtet, leicht gekrümmt mit oberer Mittelleiste. — Bei Julis steht sie ziemlich vertikal nach oben, von ihrer hintern Fläche tritt ein erhobener Rand auf die untere Platte, deren unterer Kiel hoch ist. — Ähnlich bei Coris; die hohe vordere Platte steht vertikal, ohne vordere Leiste, unter dem vordern Rand des septum; von ihrer hintern Fläche geht die hintere Platte vertikal gestellt nach hinten, der obere Rand, nach beiden Seiten verbreitert, legt sich an die Seitenränder der vordern Platte unter dem septum, die Platte

selbst wird nach hinten niedriger und geht in die hintere Spitze über, von welcher der untere Rand sich nach vornen senkt und beinahe bis zu dem der vordern Platte reicht. — Bei Labrichthys setzt die dicke vordere Platte die Krümmung des septum nach unten fort, die Seitenränder gehen konvergierend in die untere Platte über, welche oben gerinnt, unten leicht gekielt ist. — Bei Anampses tritt die breite vordere Platte mit nach hinten umgeschlagenem, kaum getrenntem oberm Rand unter die Querfortsätze des septum, mit starker Mittelleiste an dessen Spitze. Hinter dem Rand krümmt sich die Platte unter den Fortsätzen des septum nach hinten und legt sich mit konvergierenden Rändern an die Seiten des sphenoid., dessen Spitze auf ihr bis zu dem obern Rand reicht. Von der konkaven hintern Fläche tritt unter der Platte der hintere Stiel, vornen leicht verbreitert, dann mit hohem Kiel unter das sphenoideum.

Die Scarina verhalten sich den Labrina ähnlich. — Bei Pseudoscarus verschmälert sich der vomer nach vornen, eine starke Mittelleiste der obern Platte tritt unter den vordern Rand des septum und ist durch Rinnen getrennt von den erhobenen Seitenflächen, welche zugespitzt in die frontal. anter. eingeschoben sind. Die untere Platte legt sich mit plattem breitem Ende unter das sphenoideum. — Bei Callyodon liegt die breite obere Platte vor dem septum, die kurze untere endigt mit konkavem hinterm Rand, welcher das sphenoid. nach beiden Seiten überragt.

Odacina. Ganz abweichend ist die Form des vomer bei Odax, bei welchem er nur aus 1 Platte besteht, die Ränder des hintern zugespitzten Teils sich erheben, hinter den frontal. anter. durch eine Querplatte verbinden, vor dieser, mehr erhoben, wandartig unter jene angelegt, die Wände der Rinnen derselben bilden. Vor den Rinnen senken sie sich beinahe vertikal auf den schmalen vordern Teil, der platt vornen mit 2, unten durch eine Rinne getrennte Läppchen das septum überragt und horizontal nach vornen steht.

Unter den Chromides überragt bei Geophagus die lange obere Platte abwärts gebogen das septum, an welches der obere Rand gespalten tritt, der konvexe untere Rand ist verbreitert; von den Seitenrändern senken sich konvergierend Seitenwände und vereinigen sich in einen starken untern Kiel, dessen hintere Spitze unter das sphenoid. sich legt. — Bei Cichla ist die obere Platte sehr kurz, am vordern Rand durch einen Ausschnitt in 2 Läppchen geteilt, die untere leicht konkav. — Bei Heros und Petenia tritt der obere Rand der abwärts gebogenen obern Platte gespalten an das septum, die

untere Platte verbindet sich durch erhobene Ränder, die hinten an die frontal. anter. stossen, mit der obern und ist leicht gekielt.

Anacanthini.

Bei den Gadidae besteht der vomer nur aus 1 Platte, deren abwärts gebogener vorderer Rand, vor welchem die Äste der intermaxillar. in die Höhe treten, in der Mitte nur wenig erhoben unter den vordern Rand des septum tritt. Hinter ihm gehen von der Seite der nach hinten sich zuspitzenden Platte Fortsätze an die frontal. anteriora. — Bei Gadus ist die obere Fläche der Platte der Länge nach gerinnt und durch den perennierenden Knorpel vom septum getrennt, liegt hinten unter dem vordern Ende des sphenoideum. Die seitlichen Fortsätze gehen an den Seiten der Rinne nach hinten und oben an die frontal. anteriora. Der vordere Rand der bei G. morrhua breiten, bei aeglifinus schmalen, vornen mehr zugespitzten Platte ist nach hinten gekrümmt und seine hintern Enden sind durch einen tiefen Ausschnitt, in den sich die palatin. mit vorspringenden Ecken legen, von den nach hinten längern Fortsätzen getrennt. Bei morrhua ist die untere Fläche hinter dem platten vordern Rand mit starken hechelförmigen Zähnen besetzt, hinter diesen glatt; bei aeglifinus ist in der Mitte hinter dem Rand ein Häufchen Zähne. — Bei Merlucius ist die Platte mehr in die Länge gezogen, der vordere Rand in der Mitte vorgezogen und tritt kaum erhoben unter das zugespitzte vordere Ende des septum, umgibt die konkave obere Fläche, divergiert nach hinten und spaltet sich in 2 Zacken, von welchen die längere obere zwischen den Seitenrändern des septum und den vordern Enden der frontal. anterior. eingeschoben ist, die untere unter den palatin. nach hinten tritt und zugespitzt endigt. Die untere Fläche des vordern Rands ist mit spitzen Zähnen besetzt. — Bei Lota bildet der vordere Teil einen grossen, breiten Bogen, dessen untere Fläche mit hechelförmigen Zähnen besetzt ist, dessen lange platte Enden unter den frontal. anter., entfernt von ihnen, frei nach hinten stehen. Vom vordern, nur leicht erhobenen Rand, auf welchem das vordere Ende des septum liegt, gehen kurze Zacken, an deren konkaven äusseren Fläche die palatin. über den Anfang der Bogenschenkel nach vornen treten, divergierend unter den vordern Fortsätzen der frontal. anter. nach hinten und oben. Zwischen den obern Zacken verlängert sich die Platte in die lange hintere Spitze.

Bei den Pleuronectidae nimmt der vomer an der Asymmetrie des vordern Teils des Schädels teil, beide Seiten der obern Platte sind ungleich und diese, wie die untere Platte, nach einer

Seite gedreht. — Bei Rhombus, Taf. VIII Fig. 49, ist er, die Occipitalleiste als Mittellinie der obern Schädelwand betrachtet, nach rechts gedreht. Die nach unten gekrümmte obere Platte ist durch eine Leiste, deren hintere vorstehende Spitze an das abwärts gebogene vordere Ende des septum tritt, in 2 nach unten und hinten divergierende Seitenflächen geteilt, vor welchen die Äste der intermaxillar. in die Höhe treten. Die rechte, breitere derselben liegt nach unten und verlängert sich an der Seite der mittlern Spitze in einen langen Fortsatz, welcher in die Verlängerung des frontal. anter. dextr. eingeschoben ist; die schmälere linke obere geht am hintern Rand in einen kürzern Fortsatz über, der in das frontal. anter. sinistrum tritt. Beide Fortsätze divergieren nach hinten und verbinden sich mit den aufgebogenen Rändern der untern Platte. Hinter den glatten untern Rändern dieser Flächen liegen die palatin., hinter dem zugespitzten vordern Ende der untern Platte auf einer leichten Vorragung ein Häufchen spitzer Zähne, hinter welchen diese konvex in die hintere Spitze übergeht. Den Raum zwischen beiden Platten unter den frontal. anter. füllt ein Knorpel. — Ähnlich bei Rhomboidichthys, nur die obere Platte der Länge nach leicht gerinnt, der vordere Rand eingekerbt, die rechte Fläche gleichförmig breit, der äussere Rand kaum konkav zur Anlagerung des palatinum; die linke tritt in eine Spitze verlängert an das septum, der äussere Rand hat einen tiefen Ausschnitt zur Anlagerung des palatin., ist vor diesem durch eine nach aussen stehende Spitze verbreitert und verschmälert sich dann nach vornen. Die hintern Zacken treten ziemlich gleich lang an die frontal. anteriora. Die untere, vornen konkave Fläche ist ohne Zähne. — Bei Pleuronectes ist er nach links gedreht, verhält sich aber sonst, wie bei Rhombus, nur in umgekehrter Weise, der Fortsatz der linken Fläche ist der längere, die untere Platte ohne Zähne. — Eine ganz andere Form hat er bei Solea, Taf. VIII Fig. 50. Das kurz zugespitzte und gespaltene Ende der schmalen Platte, die hinten zugespitzt sich in die untere Rinne des sphenoid. legt, tritt unter das hintere Ende des sie weit nach vornen überragenden septum, hinter ihm legen sich 2 niedrige Plättchen, nach hinten divergierend, mit längerm oberm Rand unter die vordern Fortsätze der frontal. anteriora. Von der untern Fläche senkt sich unter diesen ein dicker cylindrischer Fortsatz etwas nach links und endigt abgestumpft und ungezahnt; an seine Seiten, von welchen die rechte etwas platter ist, legen sich die innern Fortsätze der maxill. super. und vor ihm treten die Äste der intermaxillar. unter das septum.

Unter den Siluridae ist die Form des vomer, nach den wenigen untersuchten Gattungen, eine sehr verschiedene. Er besteht nur aus 1 Platte, welche sich mit den frontal. anter. verbindet, bald vom septum überragt wird, bald bis an dessen vordern Rand reicht, die bald mit Zähnen besetzt, bald zahnlos ist; an deren vorderm Rand die intermaxillar. liegen, ausser bei Loricaria, an deren seitlichen Rändern oder über denselben die palatin. nach vornen treten; die hintere Spitze, die, wenn der vordere Teil einen Bogen bildet, von der Mitte des konkaven hintern Rands nach hinten tritt, ist unter das sphenoid. geschoben. — Bei Clarias bildet den vordern Teil ein schmaler Bogen, dessen Mitte weit vom septum überragt wird, dessen nach hinten gebogene Seiten, an welchen die palatin. nach vornen treten, unter den untern Platten der frontal. anter. nach hinten gehen und diese nach unten überragen. Die untere Fläche des Bogens ist mit hechelförmigen Zähnen besetzt; die obere der hintern Platte bildet mit dem sphenoid. den vordern Teil des Bodens des verlängerten Schädelkanals (Jahreshefte 1884 pag. 153). — Bei Silurus ist der vordere Teil ein breiter, platter Bogen, dessen innerer Teil unter der untern Platte des septum und mit leichter Mittelleiste, welche als Spitze den vordern Rand überragt, in einer Rinne jener liegt, aber weit von dem breiten vordern Ende des septum überragt wird. Die nach hinten gebogenen Enden des Bogens überragen die Seiten der hintern Platte des septum und treten unter den frontal. anter., deren innere Ränder sich vornen an die Seiten der hintern Spitze legen, von diesen divergierend und nach unten gebogen nach hinten und endigen zugespitzt und frei; zwischen ihnen und den frontal. anter. treten die palatin. nach vornen. Die untere Fläche des Bogens ist bis zu den hintern Ecken mit hechelförmigen Zähnen besetzt.

Bei den Folgenden hat der vomer keine Zähne.

Bei Pimelodus galeatus breitet er sich vor der feinen hintern Spitze zu einer Platte aus, welche mit abgerundeten seitlichen Flügeln unter den frontal. anter., mit zugespitztem vorderm Läppchen unter dem septum, von dem es überragt wird, liegt. — Bei P. Sebae, Taf. VIII Fig. 51, treten die seitlichen Flügel, im Bogen nach hinten gekrümmt, unter die frontal. anter., der erhobene mittlere Teil überragt den konvexen vordern Rand mit 2 kurzen Spitzen, die unter dem septum liegen und weit von dessen nach aussen gekrümmten Spitzen überragt werden. — Bei Arius liegt die Platte vom hintern Rand der untern Platte des septum nach hinten und bildet hinter

ihr den Boden des verlängerten Schädelkanals. Von ihrem vordern Rand treten Spitzen quer nach aussen unter die divergierenden vordern Ränder des ethmoid. und die hintern der frontal. anter., die hintere Spitze legt sich in mehrere Zacken geteilt unter das sphenoideum. — Bei Euanemus liegt die 3eckige Platte mit abgerundeten Rändern zwischen den untern Anschwellungen der frontal. anter. und überragt diese mit kurzer vorderer Spitze, welche sich unter das hintere Ende des septum legt. Von den seitlichen Ecken des hintern Rands, von dessen Mitte die hintere Spitze abgeht, krümmt sich ein zarter langer Fortsatz hinter den frontal. anter. nach aussen und vornen. — Bei Callichthys liegt die 3eckige Platte unter dem vordern, ebenso geformten Teil des septum und reicht lang zugespitzt, vornen etwas abwärts gebogen, bis unter dessen vordere Spitze, die nach hinten divergierenden Ränder überragen das septum mit nach aussen vorstehenden hintern Enden, welche vor den frontal. anter., durch eine Spalte von ihnen getrennt, liegen. Der breite hintere Rand liegt vor den untern Platten jener, spitzt sich in der Mitte kurz zu und legt sich in Fasern geteilt unter das sphenoideum. — Bei Loricaria bildet er eine Vorragung auf der untern Schädelfläche vor den frontal. anter. und ragt mit hintern Ecken unter dem sphenoid. vor, an seine Seiten sind die den Infraorbitalbogen entsprechenden Platten angelegt. An den Seiten einer untern Vorragung hinter dem vordern Ende sind die Stiele der maxill. super. angeheftet, die intermaxillar. liegen erst hinter den maxill. super. an der untern Schädelfläche.

Unter den untersuchten Characinidae besteht er, Hemiodus ausgenommen, nur aus 1 Platte, welche vom septum überragt wird, sich mit den frontal. anter. verbindet, an die sich die palatin. anlegen, und welche ungezahnt ist, ausser Serrasalmo. Von ihrer obern Fläche erhebt sich eine Mittelleiste, welche mit der untern des septum die Nasengruben trennt. — Bei Hemiodus nimmt die gespaltene Mittelleiste der obern Platte den untern Fortsatz des septum auf, die divergierenden Seitenflächen verbinden sich mit den Rändern der untern Platte und legen sich hinten zugespitzt an die frontal. anteriora. — Bei Leporinus liegt die Platte mit aufgebogenem vorderm Rand hinter der untern des septum, mit abgerundeten Seiten zwischen den hintern Spitzen desselben, welche divergierend an die frontal. anter. treten, und zwischen den innern Rändern der untern Platten der frontal. anter., welche sich hinter ihr vereinigen, nach vornen divergieren. Die obere Fläche ist durch die hohe Mittelleiste

in 2 seitliche Gruben geteilt, hinter welchen sich die Ränder in einer Querleiste vereinigen und die Platte eingeschnürt ist, sich wieder verbreitert und dann in die hintere Spitze übergeht. — Bei Piabuca liegt die 4eckige, oben konvexe Platte mit geradem, an den Seiten verdicktem, vorderm Rand hinter der untern des septum und den intermaxillar., der hintere Rand, von dessen Mitte die Spitze nach hinten geht, stösst an die frontal. anter., die sich hinter ihm vereinigen. — Bei Tetragonopterus treten die verbreiterten Ränder der konvexen Platte abwärts gebogen an die palatina. — Bei Hydrocyon, Taf. VIII Fig. 52, liegt der gerade, breite und hohe vordere Rand der starken Platte in der untern Querrinne des septum, von seiner Mitte tritt eine starke Leiste auf der, stark vom septum nach hinten divergierenden, Platte nur kurz nach hinten und teilt die obere Fläche in 2 Gruben, in welche sich der verlängerte Schädelkanal fortsetzt, und die hinten durch einen scharfen Rand begrenzt sind, an den sich hinter der Leiste das platte vordere Ende des sphenoid. legt. In eine Vertiefung auf den vorstehenden Seiten treten die innern Ränder der frontal. anter., hinter welchen die Platte in die breite platte hintere Spitze übergeht. — Bei Myletes liegt der vordere Rand der kurzen breiten Platte unter dem untern des vertikal stehenden septum, von dessen abwärts gekrümmter vorderer Leiste überragt, und an den Seiten unter den innern Fortsätzen der frontal. anteriora. Von diesem Rand senkt sich eine niedrige, von 2 Löchern durchbrochene Platte hinter dem Alveolarrand der intermaxillar. und bildet vor der hintern Platte eine vordere Wand, deren unterer Rand in der Mitte konkav, an den Seiten abgerundet ist. An die obere Leiste legen sich die innern Ränder der hintern Platten der frontal. anter., unter welchen die hintere Platte in die kurze Spitze übergeht. — Bei Serrasalmo, Taf. VIII Fig. 53, ist der vordere Rand abwärts gebogen, konvergiert nach vornen und liegt mit stumpfer Spitze hinter der vordern des septum unter dessen nach hinten divergierenden seitlichen Spitzen, vor ihm treten die Äste der intermaxillar. in die Höhe; sein unteres, vorragendes Ende ist in der Mitte konkav und über dieser stehen, unter der Spitze des septum, 3 starke zahnähnliche Zacken nach vornen; am hohen hintern Ende des Rands, der sich unter die frontal. anter. legt, treten an platte Flächen die palatina. Hinter dem obern Rand erhebt sich eine hohe Mittelleiste und teilt die obere Fläche in 2 Gruben, welche durch einen leichten Querrand von dem sich zuspitzenden hintern Teil getrennt sind. Die untere Fläche ist durch die nach hinten und innen

umgeschlagenen Ränder konkav, die der hintern Spitze trägt einen starken Kiel, der nach hinten höher wird, dessen unterer Rand abgerundet ist.

Bei Saurida, Scopelidae, legt sich die obere Platte an die untere des septum, hinter dessen seitlichen Fortsätzen; die untere trägt an der Seite einer Längsrinne 2 kleine Zähne und hinter diesen einen längern spitzigen. Der vomer verbindet sich nicht mit den frontal. anter., auch die palatin. legen sich nicht an ihn an.

Bei den Salmonidae besteht er nur aus 1 Platte, welche das septum nicht überragt, sich mit den frontal. anter. nicht verbindet und an deren vordern Rand die palatin. angelegt sind; die untere Fläche ist, aber in sehr verschiedener Weise, mit Zähnen besetzt. — Bei Salmo trennt ihn der perennierende Knorpel vom septum. Bei S. hucho trägt die obere Fläche eine starke dicke, leicht abgerundete Leiste, welche in die untere Rinne des sphenoid. eingeschoben ist und vom abgerundeten vorstehenden vordern Rand überragt wird. Hinter diesem Rand senkt sich eine Art von Alveolarfortsatz welcher starke, spitzige Zähne in einer Querreihe enthält und mit nach hinten vorragenden Enden an die palatin. stösst; hinter ihm ist die untere Fläche konkav und ungezahnt. — Bei S. Ausoni ist die obere Fläche der schmalen Platte leicht konvex, ohne Leiste, die untere hinter dem vordern Rand bis zur hintern Spitze mit 2 Reihen spitziger Zähne besetzt. — Bei S. Lemani ist die obere Fläche der langen, schmalen Platte stark gewölbt, unter dem septum höher, rauh, die untere vornen platt, dann in der tiefer sich senkenden Mitte mit 2 Reihen abwechselnd stehender starker Zähne besetzt, das hintere konkave Ende ungezahnt. — Bei Coregonus und Thymallus ist die obere Fläche der länglich ovalen Platte leicht konvex, die untere bis zur hintern Spitze mit hechelförmigen Zähnen besetzt.

Bei Hyperopysus, Mormyri, könnte ich keinen abgesonderten vomer finden, das schmale vordere Ende des sphenoid tritt, wie bei diesem angeführt, aufgebogen unter das septum.

Bei Esox ist die lange, schmale einfache Platte durch den perennierenden Knorpel, welcher ihren geraden vordern Rand lippenförmig überragt, von den gedoppelten Platten des septum (Jahreshefte 1884 pag. 229) getrennt, verbindet sich nicht mit den frontal. anter., am vordern Ende der Seitenränder liegen in leichten Vertiefungen die Ossifikationen des Knorpels, an welche die palatin. treten. Die untere Fläche ist der ganzen Länge nach mit Zähnen besetzt.

Der vomer der Scomberesoces besteht nur aus 1 Platte, die sich nicht an die frontal. anter. legt. — Bei Belone ist die breite Platte, die mit abgerundetem vorderm Rand das septum überragt, bedeckt vom perennierenden Knorpel, vornen in die Grube unter den vereinigten intermaxillar. eingeschoben, an ihren Seiten treten die palatin. nach vornen. Bei B. rostrat. FAB. ist auf der Mitte der untern Fläche eine Vorragung mit flügelförmigen Verbreitungen an den Seiten und mit feinen Zähnen besetzt. — Bei B. orientalis KLUNZ. (Taf. VIII Fig. 55) senkt sich hinter dem abgerundeten vordern Rand eine bogenförmige Erhabenheit, mit zurückgebogenen äussern Enden, an die ausgeschnittenen Ränder, entsprechend diesem Bogen tritt auf der obern Fläche ein Querrand an halbrunde Vorragungen, welche mit den ausgeschnittenen Rändern der untern Fläche nach aussen sehende Gruben bilden, in welche sich Erhabenheiten an der innern Fläche der divergierenden, mit den maxill. super. verwachsenen, intermaxillar. legen. Auf den obern Rand der Gruben treten die unten verbreiterten vordern Ende der nasalia und sind fest mit ihm verbunden. Das platte vordere Ende der palatin. ist zwischen den obern Rand und die maxill. super. eingeschoben. Die untere Fläche und die Ränder, die vorragen, sind ungezahnt. — Er scheint bei den einzelnen Spezies von Hemiramphus verschieden zu sein. Bei H. far liegt die zarte runde Platte mit leicht konkaver oberer Fläche in der plattenförmigen Ausbreitung des sphenoid., überragt deren Seiten und tritt an die palatin., den vordern Rand überragt etwas das septum, die feine hintere Spitze tritt vom abgerundeten hintern Rand unter das sphenoid. Die untere Fläche ist ungezahnt. — Bei einem nicht näher zu bestimmenden, weil verdorbenen, Exemplare aus Japan verschmälert sich die vornen abgerundete dicke Platte mit konvergierenden Rändern nach hinten und endigt in 2 Spitzen, welche die des sphenoid. umgeben. Die ganze untere Fläche ist mit kleinen, hechelförmigen Zähnen besetzt. — Bei Exocoetus ist die Platte, die unter dem septum liegt, vornen in 2 durch einen konkaven Rand, der an die intermaxillar. tritt, getrennte Läppchen verbreitert und überragt weit die Spitzen der frontal. anter. Die 3eckige untere Fläche ist mit hechelförmigen Zähnen besetzt.

Bei den Cyprinidae (Taf. VIII Fig. 54) ist der vordere Teil der einfachen, zahnlosen Platte verdickt und liegt konkav und porös unter den scheibenförmigen Verbreitungen der untern Platte des septum, deren Seiten sie mit scheibenförmigen Fortsätzen überragt, welche durch einen konkaven vordern Rand getrennt sind. In diesem

Rand tritt der unpaare mittlere Verbindungsknochen der maxillae. super. in die Höhe und legt sich vor die eingekerbte Spitze des septum. An dem konvexen vordern der Scheiben artikulieren die kleinen Cylinder, die von den innern Fortsätzen der maxillae. super. an die Seite des mittlern Stiels treten. Am äussern Rand liegen die palatina. Hinter den Scheiben ist die Platte etwas eingeschnürt, dann verbreitert und legt sich mit aufgebogenen Rändern an die untern Platten der frontal. anter., das hintere leicht zugespitzte Ende unter das sphenoideum. — Die mir bekannten Gattungen unterscheiden sich nur durch den mehr oder weniger tief konkaven vordern Rand und die Form der Scheiben, welche z. B. bei Chondrostoma stielförmig verlängert weit vorragen, bei Misgurnus rundliche Köpfchen, bei Cobitis sehr kleine Köpfchen sind.

Bei den Clupeidae liegt der aufgebogene vordere Rand der langen, schmalen einfachen Platte unter dem vordern Ende des septum, in dessen untere Grube eine hinter dem Rand sich erhebende kurze Leiste tritt. Von der untern Fläche der Platte, die sich nicht mit den frontal. anter. verbindet, senkt sich hinter dem abwärts gebogenen vordern Rand eine breite niedrige Leiste, an welche die innern Fortsätze der palatin. treten und die bei Cl. alausa gestreift, ungezahnt, bei harengus mit kleinen Zähnen besetzt ist. — Bei Engraulis ist die Platte vornen zugespitzt und von der Spitze gehen divergierende Leisten nach hinten, die mit kleinen Zähnen besetzt sind und in vorstehenden Zacken endigen.

Bei Chirocentrus liegt die länglich ovale, einfache Platte unter dem breiten vordern Teil des sphenoid. und spitzt sich nach hinten zu. Zwischen den an ihren Seiten sich senkenden untern Zacken des septum eingeschnürt, verbreitert sie sich vornen in Läppchen, die unter den des vordern Endes liegen und sie etwas überragen. Die untere Fläche der Einschnürung ist mit einigen, in der Mittellinie hintereinander stehenden Zähnen besetzt. Die Platte, an deren äussern Rand die innern der palatin. sich legen, verbindet sich nicht mit den frontal. anteriora.

Gymnotidae. Bei Sternopygus und Carapus erhebt sich vom verdickten vordern Ende der einfachen, ungezahnten Platte ein zusammengedrückter Fortsatz, der mit schiefer vorderer Fläche hinter dem verdickten vordern Ende des septum, welches ihn nach vornen überragt, liegt und nach hinten zugespitzt und gespalten unter dieses tritt, sein hinterer Rand ist tief konkav. Der hintere, konvexe Teil der Platte ist hinter dem Fortsatz eingeschnürt und dann stehen

kurze Spitzen quer nach aussen und treten an die frontal. anter. Die Platte tritt dann in spitzigem Winkel vom septum divergierend, verbreitert, nach hinten leicht verschmälert und in 2 Spitzen gespalten in die untere Rinne des sphenoideum.

Der vomer ist bei den Muraenidae mit dem unpaaren intermaxillar. und dem septum zu 1 Knochen verwachsen, nur sein hinteres Ende divergiert von dem letztern und ist unter das sphenoid. geschoben (Jahreshefte 1884 pag. 231). — Bei Conger ist das hintere Ende lang, unten konvex, in die Rinne des sphenoid. eingeschoben, in welcher es bis unter die an die alae temporal. tretenden Seitenwände desselben reicht. Vor der Spitze ist er mit dem septum verwachsen, kaum durch feine Spalten eine Trennung angedeutet. Vor dem Anfang dieser Verwachsung sind die obern Ränder in kleine nach aussen stehende Plättchen verbreitert, an deren hintern Zacken die palatin. angelegt sind. Vor diesen Vorragungen bildet die untere Fläche ein langgezogenes, mit Zähnen besetztes Oval, welches durch eine Einschnürung von dem aufgebogenen intermaxill. getrennt, aber völlig mit ihm verwachsen ist. — Ähnlich bei Anguilla, bei welchem die seitlichen Plättchen fehlen, nur die Ränder des Ovals vorstehen und die hintere divergierende Spitze eine obere Leiste trägt. Bei jungen Exemplaren gelang es, den vomer vom septum zu trennen, wobei sich zeigte, dass von seinem vordern Ende sich eine obere Leiste erhebt, an deren hintern Rand sich das septum anlegt, so das intermaxillar. mit dem vomer, aber nicht mit dem septum verwachsen erschien. — Bei den wenigen untersuchten Spezies von Muraena tritt das septum, wie bei diesem angeführt, vertikal vom hintern bis zum vordern Rand auf eine breite ovale Platte, welche dem vordern Teil des vomer und dem intermaxill. entspricht und mit Zähnen besetzt ist und an deren äussere hintern Ende die maxill. super. sich anlegen. Mit konvergierenden konkaven Rändern spitzt sich zwischen diesen der hintere Teil zum hintern Ende zu, welches vornen mit Zähnen besetzt ist, dann zusammengedrückt in die tiefe Rinne des sphenoid. eingeschoben ist.

Bei den untersuchten Gattungen der Syngnathidae bildet der vomer meistens vor dem septum das vordere Ende der langen Schädelspitze, in 2 kleine Köpfchen geteilt, unter welchen die intermaxillar., an welchen die maxill. super. angelegt sind, sein hinteres Ende bleibt gewöhnlich weit entfernt von dem kleinen sphenoideum. — Bei Syngnathus überragt er weit das septum, in dessen gespaltenes vorderes Ende die hintere Spitze eingeschoben ist. — Bei Leptoich-

thys und Gasterotokeus überragt er nur kurz das septum, unter dessen, unter dem vordern Ende liegenden, Rinne die hintere Spitze geschoben ist. Bei diesen 3 Gattungen bleibt das hintere Ende der Spitze weit entfernt vom vordern des sphenoid., welches unter dem hintern Ende des septum liegt, wie bei Fistularia. — Bei Hippocampus dagegen überragt er das septum, unter welchem die lange hintere Spitze, zwischen den frontal. anter. durch, an die des sphenoid. tritt. — Bei einem getrockneten Exemplar von Phyllopterix konnte ich keinen abgesonderten vomer finden, das vordere Ende des sphenoid. ist verdickt und aufgetrieben und reicht an den vordern Rand des septum.

Unter den Plectognathi ist die Form des vomer auch in den Unterabteilungen eine verschiedene, besteht aber gewöhnlich nur aus 1 Platte, ist bei Ostracion ein dicker eigentümlich geformter Knochen. Er überragt bald das septum, wie bei Triacanthus, Tetrodon, wird von diesem überragt bei Ostracion, sein vorderer Rand liegt unter dem des septum bei den Balistina, bei Aracana. Er bleibt weit entfernt von den frontal. anter., verbindet sich mit ihnen nur bei Tetrodon; verbindet sich bei diesem auf eine eigentümliche Weise mit den palatin. Sein hinteres Ende legt sich bei den Balistina und Ostraciontina auf eine ungewöhnliche Weise an das sphenoideum. Bei allen ist die untere Fläche ungezahnt, wenn nicht doch bei einigen Spezies von Balistes, wie undulatus, caeruleus hinter der Mitte des vordern Rands Zähne stehen, was an den getrockneten Exemplaren nicht mit Sicherheit zu bestimmen war und worüber sich Günther und Klunzinger nicht aussprechen. — Bei Diodon konnte ich keinen abgesonderten vomer finden, das sphenoid. endigt als Trichter, dessen untere Wand aufgebogen mehr oder weniger die Öffnung schliesst, auf der untern Fläche etwas vertieft ist, aber bei D. hystrix, maculatus und atinga nichts einem vomer ähnliches zeigte.

Bei Triacanthus überragt die abgerundete vordere Platte das septum und tritt mit vorderm Rand hinter den Oberkiefer, dessen aufsteigende Äste auf der obern Fläche liegen, welche schief nach oben und hinten unter den vordern Rand des septum tritt. An den Seitenwänden sind die vertikalstehenden vordern Plättchen der Kiefersuspensorien fest angeheftet. Die untere Fläche ist konkav, die hintere Spitze ist über den Kiel des sphenoid. in dessen untere Fläche eingeschoben.

Balistina. Bei Balistes ist der cylindrische hintere Stiel in eine Röhre, welche sich am konvexen vordern Rand des sphenoid. öffnet, eingeschoben, geht dann in eine kleine, unten konkave Platte

über, welche sich in 2, durch einen tiefen Einschnitt getrennte Fortsätze spaltet, die divergierend und abwärts gekrümmt unter dem hintern Rand des Oberkiefers liegen und an deren Seiten die Stiele der palatin. in die Höhe treten. Der schmale obere Rand tritt mit kurzen Fortsätzen unter das vordere Ende des septum. — Bei Monacanthus liegt das hintere Ende in einer Rinne unter dem vordern Ende des sphenoid. und ist nur mit der Spitze in eine Röhre, die sich am vordern Rand des nach unten verlängerten Teils desselben öffnet, eingeschoben. Der vordere Rand der konkaven vordern Platte ist in 2 abwärts gebogene Zacken verlängert, der obere liegt platt unter dem septum.

Unter den Ostraciontina ist der vomer von Aracana dem von Balistes ähnlich; der hintere Stiel ist in eine Röhre des sphenoid. eingeschoben, die kleine vordere Platte liegt unter dem vordern Ende des septum, der vordere Rand mit abwärts gebogenen Ecken unter dem hintern des Oberkiefers. Die konkave untere Fläche bildet das vordere Ende der schmalen untern Rinne des sphenoideum. — Eine ganz eigentümliche Form hat er bei Ostracion (Taf. VIII Fig. 56). Der kurze dicke Knochen liegt unter dem vordern Teil des septum, überragt von dessen dicker, aufgebogener vorderer Wulst (Jahreshefte 1884 Taf. II Fig. 9) mit leicht konkaver oberer Fläche, welche die Form eines Kreuzes mit schmalen Schenkeln hat. Der hintere dieser bildet eine kurze Kante, spitzt sich nach hinten zu, liegt unter der, hinter der vordern Wulst nach unten vorstehenden, Mittelleiste des septum und tritt hinten an den obern Rand des sich plattenförmig tiefer senkenden hintern Endes derselben; vornen geht er mit divergierenden Rändern in die hintern der Querschenkel über. Die Querschenkel, dicke, kurze zusammengedrückte Stiele, die mit platter unterer Fläche auf den palatin. liegen, treten, etwas nach vornen divergierend und aufgebogen, mit platter oberer Fläche unter die vorstehenden Ränder, mit welchen die breitkonkave untere Fläche des septum hinter dessen vorderer Wulst endigt. Der schmale vordere Schenkel legt sich leicht aufgebogen mit platter oberer Fläche in die untere Rinne der Wulst. Von der hintern Kante bis unter die Querschenkel senken sich divergierend hohe Seitenwände und bilden, unter den nach aussen vorstehenden Rändern der obern Fläche des septum, das vordere Ende der innern Wände der langen Rinnen, welche sich an der Seite des sphenoid. nach vornen ziehen (Jahreshefte 1884 pag. 238 und sphenoideum). Unter den vorstehenden Querschenkeln wenden sie sich nach aussen und bilden mit diesen

eine vordere Wand der Rinnen. Ihre hintern Ränder legen sich, nach unten divergierend durch eine poröse Zwischenmasse verbunden, an den hohen, vordern Rand des sphenoideum. Vor den Querschenkeln treten von den Seiten des vordern Schenkels niedrigere Wände nach unten, die mit den hintern unmittelbar verbunden, mit vorgezogener vorderer Ecke endigen. Die untern Ränder dieser Wände begrenzen eine untere Rinne, welche die des sphenoid. fortsetzt, hinten breiter und tiefer ist, nach vornen seichter und schmäler wird und sich vornen in die untere Fläche des vordern Schenkels der obern Fläche fortsetzt, der zungenförmig vorsteht, sich erhebt und in die hintere Rinne, die durch die innern Ränder der Oberkiefer gebildet wird, legt.

Tetrodontina. Bei Tetrodon (Taf. VIII Fig. 57) ist er ziemlich fest mit dem septum verbunden, lässt sich aber von ihm trennen, bildet mit diesem die weit vor den frontal. med. und anter. vorstehende Spitze des Schädels und hat die, soviel mir bekannt, einzeln stehende Eigentümlichkeit, dass seine divergierenden vordern Fortsätze zwischen die gespaltenen obern Platten der palatin., welche horizontal nach vornen stehend das vordere Schädelende bilden, eingeschoben sind. Bei T. hispidus, diadematus und lineatus (Jahreshefte 1884 pag. 239 und Taf. III abgebildet) ist die obere Fläche bedeckt von dem fest auf ihr liegenden septum, an dessen Seiten eine kurze Zacke nach aussen vorragt und sich an die vordere Spitze der frontal. anter. legt. Zwischen diesen Zacken senkt sich, vom septum divergierend, die zusammengedrückte hintere Spitze und legt sich mit scharfem, hinten tiefer stehenden, unterm Rand in eine Spalte am obern Rand der hohen Platte des sphenoideum. Der untere, nach vornen niedrigere Rand spaltet sich in 2 Schenkel, welche in den innern Rand der vordern Fortsätze übergehen. Vor den äussern Zacken überragen die äussern Ränder das septum und gehen in die vordern Fortsätze über, in welche die Platte sich spaltet, platte Spitzen, welche durch einen tief konkaven Rand, auf dem der vordere des septum liegt, getrennt sind, vor welchem die aufsteigenden Äste der Oberkiefer in die Höhe treten. Die Spitzen überragen das septum weit und sind unter eine nach hinten zugespitzte Platte geschoben, welche vom obern Rand der palatin. nach hinten über sie tritt, liegen so zwischen dem obern Rand und der hintern Platte dieser, welche sich vornen auf den Rand legt und mit diesem, nach vornen mit dem der andern Seite divergierend, das vordere horizontal liegende Schädelende bildet, welches verdickt an

den Oberkiefer tritt. — Bei T. Fahaca (Taf. VIII Fig. 58) werden die vordern Fortsätze, die sich nach vornen senken, hinter den palatin. von Fortsätzen des septum bedeckt, hinter welchen sich auf der obern Fläche eine Leiste erhebt, welche vor der hintern Spitze, die horizontal nach hinten in das sphenoid. eingeschoben ist, vor der sich senkenden Leiste dieses endigt. — Bei Diodon konnte ich keinen vomer finden, die untere Wand des trichterförmigen vordern Endes des sphenoideum biegt sich nach oben, schliesst beinahe die Öffnung, ist auf der untern Fläche etwas konkav, enthielt aber bei den untersuchten Exemplaren keinen abgesonderten Knochen.

Erklärung der Tafel VII. VIII.

Die Figuren in der natürlichen Grösse der untersuchten Exemplare, wenn nicht anders angegeben ist.

b. occipital. basilare. c. occipit. lateral. d. squam. temporal. e. frontal. posterius. f. sphenoid. super. g. frontal. anter. o. ala orbital. p. pharyng. super. s. sphenoid. t. ala temporal. v. vomer. i. septum. h. frontal. medium.

Sphenoideum.

Fig. 1. Chrysophrys haffara C. V. linke Seite. v. vomer.
„ 2. Chilodactylus macropterus FORSK. verkleinert, von oben. Borste in dem Loch, welches aus dem Kanal nach unten und aussen führt.
„ 3. Pomacentrus bilineatus C. V. von unten, um die durch eine Rinne getrennten Erhabenheiten, an welche die pharyng. super. sich anheften, zu zeigen, vergrössert.
„ 4. Labrus mixtus L. von unten mit p. pharyng. super. dextrum. v. vomer.
„ 5. Crenilabrus pavo C. von oben.
„ 6. Labrichthys (spec.?) linke Seite.
„ 7. Anampses diadematus RPP. linke Seite. p. Anheftungsstelle des pharyng. super. v. vomer.
„ 8. Pseudoscarus Forskali GNTH. von oben. b. occipit. basilare.
„ 9. Echeneis naucrates L. von unten. b. occipit. basilar. c. lateral. d. squam. temporal. h. frontal. med.
„ 10. Lophius setigerus WAHL. von oben.
„ 11. Fistularia serrata C. von oben.
„ 12. Rhomboidichthys pantherinus GNTH. von oben.
„ 13. Hyperopysus dorsalis GNTH. von unten (das vordere Ende abgebrochen).
„ 14. Tetrodon hispidus L. von unten, die mittlere konvexe Platte.
„ 15. Diodon hystrix L. von unten.
„ 16. Ostracion cubicus L. linke Seite.

Alae temporales.

Fig. 17. Scorpaena scrofa L., sinistra von innen mit f. sphenoid. superius.
„ 18. Platycephalus tentaculatus RPP., dextra von innen. f. sphenoid. superius.
„ 19. Sphyraena affinis RPP., dextra von aussen. e. frontal. poster. o. ala orbitalis.

Fig. 20. Pempheris mangula C. V., dextra, von innen.
„ 21. Acanthurus sohal FRSK. dextra von oben nnd aussen.
„ 22. Ophiocephalns striatus BL., beide von unten.
„ 23. Echeneis naucrates L. sinistra, von oben.
„ 24. Batrachus grunniens BLCK. dextra. d. nnter squam. temporal., e unter frontal. posterius.
„ 25. Rhombus maximus C. dextra, von innen. o. ala orbital. d. squam. temporal., e. frontal. posterius.
„ 26. Clupea alausa GNTH. sinistra. x. von innen, xx. von aussen.
„ 27. Hydrocyon Forskali C. sinistra, von innen.
„ 28. Serrasalmo piraya GNTH. sinistra x. von aussen, xx. von innen.
„ 29. Clarias batrachus BLCK. dextra von oben.
„ 30. Pimelodus galeatns SEB. sinistra von oben. b. occipit. basilar. e. laterale.
„ 31. Pimelodus Sebae C. sinistr. von oben.
„ 32. Arius argyropleuron KHL. und v. HSSLT., sinistr. von oben, x der auf ihr liegende Otolith.
„ 33. Hyperopysus dorsalis GNTH., beide alae von oben.
„ 34. Aracana aurita SCHLS. sinistr. von aussen.

Vomer.

Fig. 35. Myripristis murdjan C. V. von vornen. i septum.
„ 36. Mullus barbatus L. von oben.
„ 37. Uranoscopus scaber L. von oben.
„ 38. Polynemus tetradactylus C. V. vergrössert, linke Seite.
„ 39. Sphyraena affinis RPP. verkleinert, von oben.
„ 40. Trichiurus japonicus SCHLS. von oben.
„ 41. Echeneis nancrates L. von oben.
„ 42. Zens faber L. von oben mit g. frontal. anter. und s. sphenoidenm:
„ 43. Histiophorus gladius GNTH. verkleinert, mit s. sphenoidnm, von oben.
„ 44. Antennarius urophthalmus GNTH. von hinten.
„ 45. Amphacanthus rostratus C. V. von vornen und oben.
„ 46. Mugil crenilabis C. V. von unten mit g. frontal. anter. und s. sphenoideum.
„ 47. Mugil oeur FRSK. von oben. g. an frontal. anteriora.
„ 48. Fistularia serrata GNTH. von nnten am vordern Ende des septum.
„ 49. Rhombus maximus C. x. von oben, xx. von nnten.
„ 50. Solea vulgaris RISS. von der rechten Seite mit g. frontal. anter. und i. septum.
„ 51. Pimelodns Sebae C. von oben.
„ 52. Hydrocyon Forskali C. von oben.
„ 53. Serrasalmo piraya GNTH. x. von oben, xx. von unten.
„ 54. Barbus flnviatilis AG. von unten.
„ 55. Belone orientalis KLUNZ. von oben.
„ 56. Ostracion cubicns L. x. von oben, xx. von unten.
„ 57. Tetrodon hispidns L. linke Seite unter i septum.
„ 58. Tetrodon Fahaca C. von oben, s. sphenoideum.

Fossile Wirbel von Haien und Rochen aus der Molasse von Baltringen, OA. Laupheim.

Von Dr. J. **Probst** in Essendorf.

(Mit Tafel IX.)

Bislang beruhte die Kenntnis der fossilen Haie und Rochen (Plagiostomen) einzig auf der Grundlage ihrer überlieferten Zähne und Flossenstacheln. Die fossilen Wirbel derselben, welche in jüngeren Formationen vom obern weissen Jura an (Solenhofen) vorkommen und keineswegs selten sind, wurden nicht oder nur wenig zum Gegenstande der Untersuchung benutzt. Es fehlte zwar nicht an anatomischen Untersuchungen über rezente Wirbelsäulen und Wirbel derselben, aber eine Anwendung auf das fossile Material und einlässliche Verwertung des letzteren überhaupt, unterblieb. Erst in neuester Zeit erschien ein umfassendes Werk von Prof. Dr. HASSE in Breslau[1], welches diese fühlbare Lücke ausfüllt. Hier wird unter Benutzung eines umfassenden fossilen Materials aus Deutschland, Belgien, Holland und der Schweiz, eine auf genauen mikroskopischen und makroskopischen Untersuchungen beruhende Bestimmung einer grossen Anzahl von fossilen Plagiostomenwirbeln der verschiedensten Geschlechter gegeben.

Dieser Punkt nimmt allerdings in dem angeführten Werke selbst nicht die oberste Stellung ein; der eigentliche und höchste Zweck desselben ist vielmehr auf Grundlage der Untersuchung der Wirbelsäule, ein natürliches System der Elasmobranchier und Plagiostomen aufzustellen, dasselbe allseitig anatomisch zu begründen und zugleich durch Untersuchung der fossilen Wirbel dasselbe paläontologisch zu kontrollieren und zu stützen. Über das Hauptergebnis dieser Untersuchungen äussert sich der Verf. in seinem Werk (I. Th.

[1] Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grund des Baues und der Entwickelung ihrer Wirbelsäule; eine morphologische und paläontologische Studie von C. Hasse. Jena 1879/82. Nebst einem Ergänzungsheft vom Jahr 1885.

S. 39) selbst: „Die nahezu vollständige Übereinstimmung dieser meiner Unterordnungen mit den Familien und Gattungen, die von den oben genannten ausgezeichneten Forschern, welche aber ihr System ohne Rücksicht auf Stammesgeschichte in der gewöhnlichen Weise, lediglich nach äussern Merkmalen aufgebaut haben, zusammengefasst worden sind, legt Zeugnis ab von dem genialen Blick, welchen die bezüglichen Forscher für spezifische Formenmerkmale besitzen und beweist, dass wirkliche spezifische äussere Merkmale mit spezifischen inneren Organisationen Hand in Hand gehen und dass die Gleichheit der ersteren auch die Gleichheit der letzteren, im grossen ganzen natürlich bedingt. Selbstverständlich werden aber auch die als „spezifisch“ angegebenen Merkmale ganzer Unterordnungen, Familien und Gattungen nur dann als solche angesehen werden können, wenn die Entwickelungsgeschichte, die vergleichende Anatomie und selbstverständlich auch die Paläontologie die Einheitlichkeit in der innern Organisation und den genetischen Zusammenhang des Baues der Organsysteme und Organe innerhalb eines bestimmten Rahmens nachweisen.“

Es ist somit hier offenbar der Anfang eines weitvorschauenden Planes in Angriff genommen, dessen allseitige Durchführung die Arbeit künftiger Generationen noch in Anspruch nehmen wird. Was uns aber hier zunächst besonders fesselt und speziell beschäftigt, ist der Umstand, dass, wie schon oben bemerkt wurde, die fossilen Wirbel der Plagiostomen, die bisher für die Paläontologie ein todtes Material waren, dem Verständnis erschlossen werden und eine wissenschaftlich begründete Bestimmung erlangt haben. Herr Hasse untersuchte durch Herstellung von Querschnitten und mikroskopische Prüfung der Struktur der Wirbel eine grosse Zahl derselben aus einer Reihe von Formationen. Die alten Formationen bis zum obersten weissen Jura lieferten wohl Zähne und Flossenstacheln, aber keine Wirbel, was bedeutungsvoll für die Stellung dieser alten Plagiostomen im System ist. In Solenhofen und Nusplingen erst treten Haie mit verknöcherten Wirbeln auf, die sich fossil erhalten konnten (l. c. S. 56). Weiteres Material lieferte sodann die Kreideformation, das Eocän, Miocän und Pliocän. Auch die schwäbische Molasse von Baltringen (Miocän) erwies sich als eine ergiebige Fundgrube. Es wurde hierauf zwar schon in diesen Jahresheften (1878 S. 113) auf Grund gütiger brieflicher vorläufiger Mitteilungen des Herrn Prof. Dr. Hasse durch Anführung einer Reihe von Namen hingewiesen; nachdem aber nunmehr das Werk selbst erschienen ist, so mag dieser Gegenstand um

seiner Wichtigkeit willen eingehender besprochen werden. Für die Kenntnis der fossilen Plagiostomen werden allerdings für alle Zeiten die Zähne derselben wohl das am meisten ins Gewicht fallende Material bleiben, weil dieselben viel zahlreicher gefunden werden als die Wirbel und viel besser erhalten zu sein pflegen als letztere. Allein die einseitige Bestimmung auf Grundlage der Zähne kann, im günstigen Fall, durch Untersuchung der Wirbel aus der gleichen Lokalität eine ganz wesentliche Unterstützung finden. Es ist hierbei gar nicht notwendig, dass die Resultate der beiderseitigen selbständigen Arbeiten sich bis in das Detail hinaus vollständig decken, wovon weiter unten noch die Rede sein wird; aber schon eine Zusammenstimmung in den hauptsächlichsten Resultaten ist von bedeutendem Wert und vermehrt die Sicherheit der Bestimmung ganz wesentlich. Es muss deshalb zuerst ein kurzer Überblick über das natürliche System der Plagiostomen nach den Grundsätzen und Ergebnissen der Arbeiten von Hasse gegeben werden mit Abbildungen der wichtigsten Typen nach Originalien meiner Sammlung; diese sind von Hasse selber bestimmt und die Querschnitte von ihm ausgeführt worden. Sodann sollen sämtliche in der Molasse von Baltringen gefundenen, von Herr Hasse erwähnten Wirbel angeführt werden unter fortlaufender Bezugnahme auf die Angaben des angeführten Werkes.

Hiernach zerfallen die Plagiostomen in vier grosse Gruppen (l. c. I. Th. S. 29):

I. Plagiostomi diplospondyli
oder Palaeonotidani (l. c. I. Th. S. 35).

Diese Gruppe fällt zusammen mit jener Abteilung der Haie, welche eine einzige Rückenflosse und eine Afterflosse besitzen (Notidani Müller-Henle), die heutzutage in zwei Geschlechtern *Hexanchus* und *Heptanchus* noch vertreten ist. Ihre Wirbelsäule bleibt zeitlebens knorpelig; schwache Anfänge von Verknöcherung kommen nur am Schwanzende vor; ihren Wirbeln mangelt deshalb die Fähigkeit sich fossil zu erhalten. Wenn dessenungeachtet im weissen Jura von Eichstätt deutliche Notidanenwirbel sich erhalten haben, so beruht das auf eigentümlichen Verhältnissen. Die Abbildung bei Hasse (l. c. Taf. VII Fig. 23) zeigt allerdings eine solche Bestimmtheit der Umrisse, dass man glauben könnte, einen wirklichen knöchernen Wirbel vor sich zu haben; allein Hasse äussert sich darüber (l. c. S. 51): „Bei der Betrachtung eines solchen Wir-

bels scheint es, als habe man es mit einem durchaus knöchernen Elemente zu thun, und wurde es auch von Paläontologen hervorgehoben, daß die fossilen Notidanen, im Gegensatz zu den lebenden, durchaus knöcherne Wirbel besassen. Allein nichts kann unrichtiger sein, wie der Querschliff lehrt. Es zeigt sich, dass der Bau des Wirbels ganz derselbe ist wie bei dem lebenden *Heptanchus* und dass das Aussehen eines gleichmässigen knöchernen Wirbels nur daher rührt, dass bei der Fossilisation, bei dem Herausfaulen der knorpeligen Massen Kalkspatkrystalle sich ausbildeten und sie ersetzten. So tritt der Wirbelkörper in den Hauptumrissen wie im Leben auf und sein Bau erscheint vollkommen typisch, abgesehen davon, dass die Weichteile durch Kalkspatkrystalle ersetzt sind.

II. Plagiostomi cyclospondyli Hasse.

Der Fortschritt in der Organisation gegenüber der ersten Abteilung besteht darin, dass: „innerhalb der in Wirbelkörper und Intervertebralgewebe zerfallenen Wirbelsäule in der ganzen Ausdehnung des Rumpfes in der Mittelzone der Wirbelkörper sich eine Verkalkung oder Verknöcherung rings um die Chorda herum ausbildet“ (l. c. I. Th. S. 42). Diese Abteilung fällt zusammen mit der Familie der Spinaciden Müller und Henle. Unsere Abbildung Taf. IX Fig. 1 und 2 gibt von der Beschaffenheit dieser Wirbel eine Vorstellung. Es ist nur eine einzige dünne Schicht, welche im Wirbel verkalkt oder verknöchert, alle anderen Schichten bleiben knorpelig und erhalten sich nicht fossil. Die fossilen Wirbel haben deshalb ein sehr zartes schmächtiges Aussehen, sind auch sehr zerbrechlich, wie auch die beiden abgebildeten Stücke von Baltringen nur je einen halben Wirbel darstellen, während die andere Hälfte abgebrochen ist. Allein dessenungeachtet ist das Gesamtbild charakteristisch genug, um eine Unterscheidung derselben von allen andern bewerkstelligen zu können. Wegen grosser Zerbrechlichkeit konnte bei Fig. 1 das anklebende Gestein nicht ganz entfernt werden.

III. Plagiostomi tectospondyli Hasse.

Das gemeinsame Merkmal desselben besteht darin, dass „sich concentrisch um den zentralen Doppelkegel, also auch ringförmig um die Chorda, Verkalkungsschichten ablagern, welche, der Aussenzone angehörig, den Wirbelkörper solid machen“ (l. c. II. Th. S. 97). Diese Gruppe umfasst die Hairochen (*Squatina*, *Pristis* etc.) und die eigentlichen Rochen (Myliobatiden, Rajiden etc.). Zur Veran-

schaulichung der Struktur dieser Wirbel geben wir einige Abbildungen. Diese Wirbel haben die bekannte dambrettsteinartige Form, wie sie in Fig. 5 kenntlich gemacht ist und stellt die angegebene Figur speziell einen Wirbel von *Pristis* (vom Sägfisch) dar. Die Fig. 3 hingegen ist senkrecht von oben nach unten (im Sinne des Tieres) durchsägt; man sieht die konzentrischen Schichten, welche durch etwas verschiedene Farben sich unterscheiden. Verglichen mit den Cyklospondylen in Fig. 1 und 2 sieht man, wie der ganze Wirbel in all seinen Dimensionen viel solider ist, weil die Verkalkung sich nicht bloss auf eine einzige Schicht beschränkt, sondern auch die umgebenden erfasst hat. Die Fig. 3 gehört einem *Myliobates* an; aber auch der Durchschnitt von *Pristis* bietet, wie die Abbildungen bei Hasse zeigen, ein ganz übereinstimmendes Bild dar. Abweichend ist einigermassen der Querschnitt bei Fig. 4, die einen Wirbel von *Raja* darstellt. Auch hier lagern sich innerlich rings um die zentrale Durchbohrung zunächst konzentrische Ringe herum, wodurch die Zugehörigkeit zu der Abteilung der *Tectospondyli* dargethan ist; im weiteren Verlauf aber gegen aussen, gegen die Peripherie zu, senken sich von aussen nach innen sackähnliche Vertiefungen herein, welche jedoch nicht bis in das Zentrum des Wirbels selbst hineinreichen und nur dem peripherischen Teil der Wirbelhälfte ein tieflappiges Ansehen geben. Bei einem nicht durchsägten Wirbel befinden sich somit um den ganzen Rand herum eine beträchtliche Anzahl Gruben, die aber nur ein Stück weit hineinreichen, nicht bis in das Zentrum selbst. Bei der Fig. 4 waren diese Gruben mit Erdmasse ausgefüllt, die mit durchgesägt wurde und die man nicht wohl zuvor entfernen kann, weil dadurch die Existenz und Festigkeit des Wirbels bedroht würde.

Am meisten auffallend, nicht durch Abweichungen der inneren Struktur, sondern durch die äussere Gestalt und eine bei nicht wenigen Exemplaren imponierende Grösse, sind die Wirbel der *Squatina* (Meerengel). Während nämlich die übrigen Wirbel mehr oder weniger genau kreisförmige Umrisse besitzen, zeigen diesen einen elliptischen Umriss mit stumpflich abgerundeten Seiten. Die Fig. 11 stellt einen solchen riesigen Wirbel dar aus Baltringen; seine Breite beträgt 5 cm, die Höhe 3 cm und seine Länge 3 cm. Aber nicht bloss hier, sondern auch an anderen tertiären Lokalitäten erreichten diese Tiere solche gewaltige Dimensionen, wie wir weiter unten noch sehen werden.

IV. Plagiostomi asterospondyli Hasse.

Die Wirbel dieser Abteilung zeichnen sich dadurch aus, dass die Verkalkung des Wirbelkörpers eine sternförmige Gestalt annimmt, oder, dass Schrägstrahlen, meist in der Vierzahl oder auch in grösserer Zahl, schon von der Mitte aus gegen die Oberfläche vordringen und dadurch Keile umschlossen werden, so dass der Querschnitt die Gestalt eines Kreuzes oder mehrstrahligen Sternes zeigt.

Hierher gehören alle Haifische mit Afterflosse und zwei Rückenflossen nach dem System von Müller und Henle, also insbesondere auch die grossen Familien der Lamniden und Carchariden etc. (l. c. I. Th. S. 48).

Zur Veranschaulichung sind mehrere Wirbel abgebildet, die sämtlich zu den Carchariden im Sinne von A. Günther gehören. Die Fig. 6 lässt im Querschnitt die Gestalt des Kreuzes oder Sternes deutlich hervortreten, weil hier die Löcher nicht mit Bergmasse ausgefüllt worden sind; bei Fig. 7 hat sich dieselbe in die Löcher hineingelegt, ebenso bei Fig. 8. Hier kann man aber noch wahrnehmen, wie jedes Loch noch durch einen dünnen Strahl von Knochenmasse durchsetzt wird, der bis nahe an die Oberfläche vordringt. Die Fig. 10 gibt einen ganzen Wirbel; von den 4 Löchern befinden sich zwei unten am Rand, die beiden andern auf der entgegengesetzten Seite. Die Fig. 9 stellt einen kleinen ganzen Wirbel dar, bei dem jedoch ein Kalkstrahl wie bei Fig. 8 durch die Lücke hindurch bis nahe an die Oberfläche reicht, so dass derselbe auch von aussen gesehen, sichtbar ist. Die Variationen der Sternfiguren sind bei verschiedenen Familien und Geschlechtern sehr mannigfaltig, worüber wir jedoch auf das Werk von Hasse verweisen. Die bisher vorgelegten Haupttypen mögen genügen, um sich eine Vorstellung über den inneren Bau der Wirbel zu bilden.

Es werden nun die mannigfaltigen Geschlechter von Plagiostomen vorzuführen sein, welche aus dem Material von Baltringen zu bestimmen Herrn Hasse gelungen ist.

Aus der ersten Gruppe (Diplospondyli) wurde in Baltringen nichts vorgefunden und konnte nichts gefunden werden. Diese Abteilung hat wohl mannigfaltige und zahlreiche Zähne in der Molasse von Baltringen hinterlassen; allein die Wirbel sind, wie schon oben angeführt wurde, durchaus knorpelig und besassen deshalb die Fähigkeit nicht, sich fossil zu erhalten.

Auch die zweite Gruppe (Cyclospondyli) hat, weil die Ver-

kalkung ihrer Wirbel auf eine einzige Schicht beschränkt und sehr zart ist, nur äusserst selten fossile Reste hinterlassen und es wird von Hasse als ein sehr glücklicher Umstand angesehen, dass in Baltringen Wirbel von zwei hierher gehörigen Geschlechtern gefunden wurden, nämlich von *Spinax* (cf. l. c. S. 81 Taf. X Fig. 7) und von *Acanthias* (l. c. S. 93 Taf. XI Fig. 27, 28). Dieselben haben, wenn auch nur Fragmente vorliegen, doch die nötigen Eigenschaften bewahrt, um sie deuten zu können. Ob auch von dem Geschlecht *Scymnus* Wirbel vorhanden seien, dessen Zähne in Baltringen nicht ganz selten sind, darüber blieb Hasse ganz im Zweifel (l. c. S. 71).

Anbelangend die dritte Gruppe (Tectospondyli) ist Baltringen wieder der einzige Fundort, an welchem ein Wirbel aus dem Geschlechte *Pristiophorus* gefunden wurde (l. c. S. 103 Taf. XIII Fig. 67). Derselbe hat jedoch einige Merkmale, welche von den untersuchten Wirbeln des lebenden Fisches in einigen Punkten abweichen, weshalb seine Unterbringung noch nicht ganz gesichert ist. Sodann wird Erwähnung gethan der Wirbel von *Rhinobatus* (l. c. S. 111) und *Pristis* (l. c. S. 125); diese Wirbel haben vom Jura und von der Kreide an bis in die Molasse eine ansehnliche Verbreitung und kommen die Wirbel von *Pristis* ausser in der Molasse von Schwaben, auch in Hessen und in der Schweiz nicht selten und in sehr bedeutender Grösse vor. Auf Taf. XVI Fig. 65, 66 wird von Prof. Hasse ein schöner Wirbel von Baltringen abgebildet, der 3,7 cm im Durchmesser misst. Nach der Analogie der Ausmessungen der rezenten Sägfischwirbel berechnet Hasse die Grösse dieser Tiere auf 16′ ohne die Säge (l. c. S. 125).

Ferner kommen vor die Wirbel von *Squatina*. Sie fangen schon mit der Kreideformation an und setzen, keineswegs selten, in die Molasse fort. Auch sie erreichten wie die *Pristis* eine gewaltige Grösse, wovon der Wirbel, den wir von Baltringen abgebildet haben (Fig. 11), Zeugnis gibt (cf. Hasse l. c. S. 135). Das Geschlecht *Myliobates* ist in zwei Grössen in Baltringen vertreten, die auf mehr als eine Art hinweisen (l. c. S. 135) und beginnt auch schon in der Kreide. Ebenso liegen aus Baltringen Wirbel von mehreren *Raja*-Arten vor, die teils an die Abteilung der makrorhynchen, teils der mikrorhynchen Rochen sich anschliessen (l. c. S. 167 u. S. 169). Sodann wird noch ein Wirbel von *Torpedo* angeführt, der zu den seltensten Vorkommnissen gehört, da nur noch im Crag von Antwerpen diesbezügliche Reste gefunden wurden.

Was die vierte Gruppe (Asterospondyli) anbelangt, so lieferte

die Molasse von Baltringen Wirbel von *Otodus* (l. c. S. 211) und von *Oxyrhina* (l. c. S. 234 Taf. XXXI Fig. 45, 46). Die *Otodus* sind vorzüglich in der Kreideformation vertreten, reichen aber auch noch in die tertiäre Formation herein. Die *Oxyrhina* treten auch schon, nach Massgabe der Wirbel in der Kreide auf, gewinnen aber erst später ihre volle Ausbildung. Zu den seltenen Erfunden gehören sodann wieder die Wirbel von *Scyllium*, wovon einer dem lebenden *Scyllium Eduardsii* nahe steht (l. c. S. 248 Taf. XXXIII Fig. 10), der andere aber dem lebenden *Sc. catulus* (l. c. S. 252 Taf. XXXIV Fig. 33, 34). Aus der grossen Abteilung der Carcharidae A. Günther gelang es Herrn Hasse in Baltringen nachzuweisen: Wirbel von dem Geschlecht *Hemigaleus* (l. c. S. 258 Taf. XXXVI Fig. 8). In welcher Beziehung diese Wirbel zu den fossilen Zähnen von *Hemipristis* und zu dem lebenden Geschlecht *Dirhizodon* Klunzinger stehen, ist noch nicht ganz aufgeklärt. Sodann Wirbel von *Galeocerdo* (l. c. S. 260 Taf. XXXVI Fig. 17 u. S. 262); die einen stehen näher dem *Gal. tigrinus*, die andern zeigen mehr Übereinstimmung mit *Gal. arcticus*. Endlich wurden auch noch Wirbel aus Baltringen bestimmt, die mit dem Geschlecht *Carcharias* im engeren Sinne zusammengehören und zwar teils zu dem Untergeschlecht *Scoliodon* (l. c. S. 270), teils zu dem Untergeschlecht *Prionodon* (l. c. S. 273) gezogen werden.

Wenn man nun die Überreste jener Rochen, die teils nach ihren Zähnen, teils nach Flossenstacheln und Dornen aus den gleichen Fundorten der oberschwäbischen Molasse bestimmt und abgebildet wurden (diese Jahreshefte 1877 S. 69—103, Tafel I. II), vergleicht, sowie die Reste der Haifische (l. c. 1878 S. 113—142 und 1879 S. 127—191 mit Abbildungen), die nach den Zähnen bestimmt wurden, zusammenhält mit den von Hasse auf Grundlage der Wirbel getroffenen Bestimmungen, so ergibt sich in der Hauptsache eine recht befriedigende Zusammenstimmung, so dass die beiderseitigen Bestimmungen einander wesentlich zur Stütze gereichen; ein Umstand, auf den auch Herr Hasse an verschiedenen Stellen seines Werkes hinweist. Eine bis ins Detail gehende gegenseitige Deckung kann nicht erwartet werden; denn die Bedingungen für die Erhaltung und Überlieferung der Zähne einerseits und der Wirbel anderseits im fossilen Zustande sind ungleich. Die Zähne der Haifische erneuern sich durch das ganze Leben des Tiers hindurch und stehen 3—6 Reservereihen derselben in jedem Lebensalter parat, die sämtlich in den fossilen Zustand übergehen können; so dass die Zahl der von einem Tiere im Laufe seines Lebens hervorgebrachten Zähne

eine schwer zu schätzende, aber jedenfalls sehr grosse ist, während die Zahl der Wirbel sich in beschränkteren Grenzen hält. Es muss somit die Zahl der Zähne schon aus diesem Grunde in entschiedenem Übergewicht sich befinden. Sodann sind die Zähne ein sehr dauerhaftes, mit festem Schmelz belegtes Material, das sich zur Erhaltung im fossilen Zustande immer und überall vorzüglich eignet. Die Wirbel aber sind aus einer viel zerbrechlicheren und zerreiblicheren Substanz gebildet und bestehen, wenn auch verknöchert, aus konzentrischen Schichten, oder sind von radialen Höhlungen bis in ihr Zentrum hinein durchsetzt, oder es senken sich vom Rand aus sackförmige Gruben in den Wirbelkörper ein, was alles dazu beiträgt, die Solidität und Dauerhaftigkeit derselben zu vermindern. Schon vor der Einbettung in das Gestein werden deshalb die Wirbel viel weniger den gewaltigen zerstörenden Einwirkungen der Wellen und der Brandung Widerstand entgegensetzen können, als die Zähne. Die Erfahrung lehrt auch, dass unter den fossilen Wirbeln jene Stücke, die in zwei und mehrere Teile schon bei und von der Ablagerung zerteilt wurden, einen merklich grösseren Prozentsatz bilden, als bei den Zähnen. Sodann ist noch zu beachten, dass beim Herausarbeiten aus dem nicht immer lockern Gestein eine viel grössere Zahl von mürben Wirbeln zu Grund geht, als von Zähnen, deren fester Emailüberzug die Jahrtausende des Verschlusses im Gestein verhältnismässig ohne grosse Einbusse an Festigkeit überdauert.

Aus all dem geht hervor, dass die Wirbel den Zähnen gegenüber sich in bedeutender Minderzahl befinden werden und damit stimmt auch die Erfahrung vollständig überein.

In meiner Sammlung von Baltringen und Umgebung finden sich auf 100 Zähne von Plagiostomen noch lange nicht ein Wirbel derselben, selbst wenn man die Bruchstücke der letzteren für voll annimmt und ich zweifle gar nicht, dass auch in andern Sammlungen von den gleichen Lokalitäten das gleiche Verhältnis obwalten wird.

Deshalb kann es gar nicht befremden, wenn von Fischen, deren Zähne schon nicht gerade häufig, aber auch nicht sehr selten sind, keine Wirbel vorgefunden wurden. Um ein Beispiel anzuführen: von dem Geschlecht *Carcharodon*, dessen Zähne nicht häufig aber ganz unzweifelhaft in der Molasse von Baltringen und von anderwärts vorhanden sind, hat sich keine Spur von Wirbeln nach dem bisher von Hasse untersuchten Material in Baltringen vorgefunden, obgleich schon Bruchstücke derselben durch ihre Grösse und Struktur

die Aufmerksamkeit auf sich ziehen würden. Gleiche Verhältnisse können noch bei verschiedenen andern Geschlechtern obwalten.

Es mag sein, dass bei den schwäbischen Lokalitäten der Meeresmolasse der Zahlenunterschied zwischen Wirbeln und Zähnen sich noch stärker ausprägt, als an andern Orten; denn hier hat man es mit Schichtenkomplexen zu thun, die in der Nähe des Ufers gebildet worden sind und die offenbar von der Brandung sehr stark beunruhigt wurden. Schon bei der Ablagerung selbst wurden die von verschiedenen Organismen herrührenden Reste stark gesichtet, so dass hauptsächlich nur die sehr widerstandsfähigen Zähne zur Ablagerung kamen, während die weniger festen Wirbel zu einem guten Teil zu Grund gehen mussten.

Darin liegt aber gerade die Eigentümlichkeit der schwäbischen Fundorte, sowohl ihre Mangelhaftigkeit, als ihr Vorzug, die beide von einander unzertrennlich sind.

Der Vorzug von Baltringen gegenüber den vielen andern Lokalitäten, deren Wirbel von Herrn Hasse untersucht wurden, liegt nicht in der Güte und vollständigen Erhaltung des Materials, sondern in der grossen Mannigfaltigkeit desselben. Man darf daraus schliessen, dass hier durch Wind und Wellen die organischen Reste aus grösserer räumlicher Erstreckung auf den Strand geworfen und begraben wurden, wovon die sehr dauerhaften Zähne durch ihre Zahl und Erhaltung ein noch viel vollständigeres Zeugnis ablegen, als die zerreiblichen Wirbel, obwohl auch letztere noch einen ansehnlichen Reichtum erkennen lassen.

In einigen Fällen sind aber die Wirbel die einzigen Zeugen von dem Vorhandensein eines Geschlechtes, dessen Zähne nicht gefunden wurden, so z. B. bei *Rhinobatus* und *Torpedo*. Aber diese Geschlechter haben so kleine Zähne, dass ihre Auffindung im vereinzelten, zerstreuten Zustand kaum je gelingen dürfte, während ihre Wirbel eine der Grösse des Tiers entsprechende, keineswegs sehr geringe Grösse haben.

Wäre die Meeresbucht, die ehemals den Raum von Oberschwaben einnahm, eine ruhige, geschützte, sturmfreie Bucht gewesen, so würde sich das auch an den Fossilresten bemerkbar machen: Die Fossilien hätten sich dann wohl, weil auf einen engeren Umkreis beschränkt, in geringerer Mannigfaltigkeit abgelagert, aber in grösserer Ruhe und Regelmässigkeit, ihre organischen Reste würden sich weniger oft verletzt und mehr zusammenhängend vorfinden. So wird man sich die pliocäne Meeresbucht von Antwerpen vorstellen müssen, in

welcher ebenfalls zahlreiche Meeressäugetiere und Meeresfische, aber in grösseren, zusammenhängenderen Resten begraben wurden. Bei den Resten der Meeressäugetiere drängen sich ganz ähnliche Erscheinungen auf, auf welche wir früher schon aufmerksam gemacht haben (Jahreshefte 1886).

Sodann darf aber zur Aufklärung der Eigentümlichkeiten der Ablagerung von Baltringen und Umgebung nicht ausser Betracht bleiben, dass auch sehr viel davon abhängt, in welcher Weise die Aufsammlung von Fossilresten betrieben wird. In der Gegend von Baltringen habe ich gegen 20 Jahre lang persönlich gesammelt, nicht bloss das in Empfang genommen, was den Arbeitern in den dortigen Steinbrüchen in die Hände fiel, und dabei wandte ich meine speziellste Aufmerksamkeit auf die kleineren und kleinsten Sachen, verschmähte auch die unansehnlichen Fragmente nicht. Von den Steinbrechern habe ich in dieser langen Zeit von den kleinsten Sachen, z. B. von den Zähnen der Spinaciden, der Scyllien und *Galeus* oder von den Körnerzähnen der Rochen und Sägfische auch nicht ein Stück empfangen, sondern sie sämtlich persönlich aufgelesen. Nachdem mein Blick einmal daran gewöhnt war, auch diese zarten Sachen nicht zu übersehen, stellte es sich heraus, dass dieselben keineswegs selten seien; ich habe sie zu hunderten gesammelt. Sie werden in der That auch anderwärts nicht fehlen, aber sie werden selten genug gefunden. Meines Wissens sind nur von Delfortrie aus der Molasse von Bordeaux (Saucats, Leognan) einige wenige vereinzelte Körnerzähne von Rochen bekannt gemacht worden (cf. Actes de la société Linnéenne de Bordeaux 1872 S. 216). Ähnlich verhält es sich offenbar auch mit den Wirbeln. Von den grössern und grossen Wirbeln kann in der Regel eine stattliche Reihe von Fundorten angegeben werden; ganz vereinzelt sind aber die Fundorte der kleinen zarten Wirbel der Spinaciden, Scyllien etc.

Am wenigsten befriedigt die Übereinstimmung zwischen den Zähnen und Wirbeln bei der Familie der Lamniden. Zwar sind auch hier Wirbel von *Oxyrhina* und *Otodus* von Baltringen durch Herrn Hasse bestimmt worden, allein selbst die von *Oxyrhina* sind nur spärlich vorhanden gegenüber der grossen Anzahl von Zähnen dieses Geschlechtes. Noch mehr auffallend ist, dass die Wirbel des Geschlechtes *Lamna* im engern Sinne in Baltringen gar nicht konstatiert werden konnten. Diese Wirbel sind allerdings innerlich von einem vielstrahligen Stern durchsetzt, dessen Strahlen kein festes Knochengewebe einschliessen, und haben deshalb keine besondere

Festigkeit (cf. l. c. Taf. XXVIII); allein auch die Familie der Carchariden hat wenigstens ähnlich gebaute Wirbel, die kaum eine viel stärkere Konsistenz haben; und doch haben sich von ihnen nicht wenige Wirbel erhalten, trotzdem dass ihre Zähne nicht zu den gewöhnlichen Erfunden gehören. Die dem Geschlecht *Lamna* angehörigen Zähne aber, besonders die Arten *L. cuspidata* und *L. contortidens* bilden für sich allein schon die grössere Hälfte aller Squalidenzähne von Baltringen.

Die Sache wird dadurch noch rätselhafter, dass auch andere Fundorte davon wenig genug geliefert haben, trotzdem anerkannt ist, dass im Miocän und Eocän die Arten des Geschlechtes *Lamna* überall (nach den Zähnen zu urteilen) dominiert haben müssen. HASSE fand (l. c. S. 219) *Lamna*-Wirbel, die den lebenden gleichen, nur im Crag (Pliocän) von Antwerpen; aus der Molasse (Miocän) wird von ihm gar kein Fundort benannt, sondern nur das Eocän von Kressenberg und der Pläner von Strehlen. Auf welchem Wege diese Dissonanz zwischen Wirbeln und Zähnen bei diesem Geschlechte sich noch lösen werde, bleibt vorerst unbekannt[1].

Seitdem das Werk von HASSE erschienen ist (1879—82), ist mir nur eine einzige Arbeit bekannt geworden (und wird wegen der Kürze der seitdem verflossenen Zeit auch keine andere erschienen sein), welche bei Behandlung der Plagiostomen auf die Wirbel und Zähne gleichmässig Rücksicht nimmt. Es ist das Buch: Die Fauna des samländischen Tertiärs von Dr. F. NÖTLING, 1885.

Die Reste von Wirbeltieren im dortigen Tertiär (Bernsteinformation[2]) sind, verglichen mit der oberschwäbischen Molasse, nicht sehr mannigfaltig und reichlich vertreten; Säugetiere, auch Meeressäugetiere scheinen ganz zu fehlen, wenigstens ist ihrer keine Erwähnung gethan. Von Amphibien sind nur zwei Zähne eines Krokodils angeführt; von Knochenfischen nur das eine neue Geschlecht *Pseudosphaerodon;* von Knorpelfischen sind dagegen zwei Geschlechter aus der Abteilung der Holocephali (*Edaphodon* und *Elasmodus*) in

---

[1] In dem Ergänzungsheft, welches erst 1885 erschien, entwirft Herr Hasse eine Tabelle, in welcher noch einige weitere Fundorte von *Lamna*-Wirbeln angegeben sind, nämlich Alzey, Palmnicken, Boome und Brüsterort, sämtlich der oligocänen Formation angehörend. Aus dem Miocän ist auch hier kein Fundort von fossilen *Lamna*-Wirbeln verzeichnet.

[2] Über das geologische Alter der Bernsteinformation spricht sich Oswald Heer in seiner Miocänen baltischen Flora auf S. 4 dahin aus, dass die meerische Abteilung derselben dem Unteroligocän (Beyrich) angehöre.

schönen Resten vertreten und von Resten von Plagiostomen werden eine grössere Anzahl auf Seite 16 bis 102 ausführlich beschrieben und auf Taf. II bis X in schönen Abbildungen dargestellt. Die Gesamtzahl der Zähne beläuft sich auf einige hundert (l. c. S. 45); die Gesamtzahl der Wirbel, die teilweise von Herrn Hasse selbst bestimmt wurde, ist nicht angegeben, scheint aber beträchtlich zu sein.

Jene Geschlechter von Plagiostomen, welche Zähne und Wirbel zugleich geliefert haben, sind:

Myliobates,	*Carcharodon,*
Aëtobates,	*Scyllium,*
Oxyrhina,	*Galeocerdo,*
Alopias,	*Lamna,*

wobei jedoch bemerkt ist (l. c. S. 61), dass in merkwürdigem Gegensatz zu der grossen Zahl der Zähne dieses Geschlechtes *Lamna,* die auch im samländer Tertiär am häufigsten vertreten sind, nur ein einziger Rumpfwirbel unter dem reichlichen Material aufgefunden wurde, der jedoch von Hasse selbst als solcher bestimmt wurde (l. c. S. 71).

Ferner wurden daselbst gefunden die Zähne ohne die Wirbel von:

Odontaspis und *Notidanus.*

Bei letzterem Geschlecht ist dieser Umstand selbstverständlich, weil seine Wirbel überhaupt nicht verknöchern. Sodann wurden gefunden die Wirbel, aber ohne die Zähne von:

Spinax,	*Raja,*
Rhinobatus,	*Squatina,*
Urolophus,	*Selache.*
Astrape (Torpedo),	

Die *Squatina* betreffend wird bemerkt (l. c. S. 45), dass im Gegensatz zu der grossen Anzahl der Wirbel auch nicht ein einziger Zahn gefunden wurde, obgleich alle Sorgfalt darauf verwandt worden sei, diese charakteristischen und leicht kenntlichen Zähne unter dem vorhandenen Material ausfindig zu machen. Die Zähne der andern Geschlechter aber sind durchweg klein und können, wenn auch vorhanden, leicht übersehen werden.

Hiernach bestehen bei den Plagiostomen des Samlandes Verhältnisse, die mit denen von Oberschwaben vielfach übereinstimmen. Auch hier stimmen die Wirbel und Zähne in der Hauptsache wohl zusammen und dienen die Bestimmungen derselben einander zur Stütze; auch hier sind die Lamniden durch die Zähne gut, durch

die Wirbel viel spärlicher vertreten. Die Zahl der Plagiostomen, welche nur Wirbel, aber keine Zähne geliefert haben, ist hier eine beträchtlich grössere und erreicht nahezu die Zahl jener, von welchen beide vertreten sind. Nur von *Pristis* sind, wohl zufällig, weder Zähne noch Wirbel gefunden; die ersteren sind freilich klein, aber die letzteren sind, wie schon oben bemerkt, seit der Juraformation schon nicht bloss vorhanden, sondern auch in grosser Zahl verbreitet.

Diese sorgfältige Arbeit liefert somit für eine lokale Fauna und Formation, wie das Werk von Hasse für einen weiten Gesichtskreis, den Beweis, dass die Wirbel der fossilen Plagiostomen einer Beachtung recht wert sind und durch sie die paläontologischen Kenntnisse ansehnlich bereichert werden können. Insbesondere erkennt man auch aus einer Vergleichung des samländischen Tertiärs und der schwäbischen Molasse, dass die Plagiostomen seit der Zeit der unteroligocänen Formation (Bernsteinformation) bis zur mittelmiocänen und selbst bis zur Gegenwart sich auf einer ziemlich gleichmässigen Stufe der Entfaltung bewegten; die stärkeren Schwankungen beziehen sich hauptsächlich nur auf einige Geschlechter und Familien. Eine Bereicherung gewann, soweit hier Schlüsse erlaubt sind, die Familie der Carcharidae, besonders das Geschlecht *Carcharias* selbst mit seinen Untergeschlechtern und die verwandten Geschlechter; eine Abnahme in der Entfaltung der Arten und der Zahl der Individuen macht sich bemerklich bei dem Geschlechte *Carcharodon*. Für die Geschlechter *Lamna* und *Oxyrhina* scheint der Höhepunkt der Entfaltung in die mittlere Miocänzeit zu fallen, sowohl was die Mannigfaltigkeit der Arten als die Menge der Individuen betrifft; weder vorher (Oligocän) noch nachher (in der rezenten Periode) treten dieselben in solcher Fülle auf wie damals, wenn auch seltsamerweise nur die Zähne, nicht auch die Wirbel davon Zeugnis geben. Auch die Sägfische *(Pristis)* und Meerengel *(Squatina)* treten in der Molasse nicht bloss zahlreich, sondern auch in ungewöhnlicher Grösse auf, was auch auf eine Kulminationsperiode dieser Geschlechter in der mittelmiocänen Formation hindeutet.

Diese eigentümlichen Züge in der Entfaltung der Plagiostomen scheinen keineswegs bloss lokal zu sein, sondern finden auch durch die Ergebnisse der Untersuchungen an vielen anderen Fundorten ihre Bestätigung. Bei anderen Haifischen und Rochen, welche nur sehr kleine Zähne haben, z. B. *Spinax*, *Acanthias*, *Scyllium* etc. und bei den kleinzahnigen Rochen: *Raja*, *Trygon* etc., lassen sich bis jetzt nur ganz unsichere Schlüsse ziehen, weil die fossilen Zähne durch

ihre Kleinheit sich der Beobachtung allzuleicht entziehen und auch die Wirbel teils sehr zerbrechlich, teils auch nur von geringer Grösse sind, besonders aber, weil bisher die Anhaltspunkte zur Deutung derselben fehlten.

Dass sich für die Physiologie Folgerungen von der grössten Tragweite ergeben, haben wir schon eingangs hervorgehoben.

Erklärung der Abbildungen Tafel IX.

Fig. 1. 2. Wirbel von Cyclospondyli (Spinaciden).
Fig. 3. 4. 5. 11. Wirbel von Tectospondyli (Rochen und Sägfische und *Squatina*).
Fig. 6—10. Wirbel von Asterospondyli (Carchariden).

„Bauchschwangerschaft“ bei Vögeln.

Von Freiherr **Richard Koenig-Warthausen.**

Als ich i. J. 1851 in Tharand Forstwissenschaft studirte verbreitete sich das Gerücht, die verwittwete Pastorin TÄUBERT habe im Leib eines Huhns ein ausgebildetes Küchlein gefunden. Ich bekam sofort Gelegenheit die alte Dame „zu Protocoll zu vernehmen“.

In der ersten Aprilhälfte jenes Jahrs war ihr eine anscheinend gesunde Henne in geschlachtetem Zustand zum Kauf angeboten worden; ihre Grösse wie der auffallend billige Preis veranlasste sie dieselbe zu erwerben. Als sie und ihre Schwester die Sonntagsspeise zubereiten wollten, entdeckten sie in den in Wasser gelegten Eingeweiden einen kugeligen Körper, der ziemlich grösser als eine welsche Nuss und aussen faltig zusammengeschrumpft war, wobei aus der geplatzten Haut etwas Besonderes hervorsah. Bei genauerer Untersuchung fanden sie in jener Hülle ein kleines, unreifes und durchsichtiges aber ziemlich gut ausgebildetes Hühnchen, an welchem Kopf, Flügel, Füsse und Zehen deutlich zu erkennen waren; der Bauch war grünlich angelaufen und eingesunken und innerhalb des häutigen Sacks waren Spuren einer eingetrockneten weisslichen (albuminösen!) Materie. Die Henne, welche nur ganz kleine Keime am Eierstock hatte, wurde sofort beseitigt, da die Schwestern sich an dem Erfunde eckelten „wie an einem Geschwür“.

Mir fiel alsbald ein, dass BECHSTEIN (Naturg. d. Vög. Deutschl., II, 1246 nach Misc. Nat. Curios. und GOEZE) die mir bis dahin fabelhaft erschienene Anmerkung gemacht hat, „man habe auch Exempel von Hühnern die lebendige Küchlein zur Welt gebracht haben“.

Schon damals legte ich mir die Frage etwa also zurecht: Jede Jungen-Entwicklung bei warmblütigen Thieren erfolgt durch eine der Blut-Temperatur der Erzeuger analoge continuirliche Wärme. Zwischen Säugethieren und Vögeln ist nur der Unterschied, dass bei jenen die Ernährung des Embryo bis zur Foetus-Reife in directem Zusammenhang mit dem Mutterleibe stattfindet, also innerhalb von diesem sich vollziehen muss, wobei dann die Nothwendigkeit einer festen Schutzhülle wegfällt, während das Ei die erste Nahrung für

den isolirten Zukunfts-Vogel abgesondert mit auf den Weg bekommt. Die Schwangerschaft bei den Säugethieren ist also einfach eine Bebrütung im Mutterleibe, die Bebrütung des Vogeleis eine Fortsetzung der Schwangerschaft ausserhalb von jenem. Nebenher bemerkt, findet beim Säugethier eine einmalige Geburt statt, beim Vogel eine doppelte, zuerst vom Ei und dann vom Jungen. Man kann ebensogut von extrauteriner Gravidität wie von infra-uteriner Incubation sprechen. Nebenher liegt freilich ein wesentlicher Unterschied darin, dass die Schwangerschaft als Bauchbebrütung sich von selbst vollzieht, während bei dem eigentlichen Brutgeschäft ein freier und ungestörter Wille, eine weitere Action der Eileger zur Vollendung nöthig ist; da helfen meist auch noch die Männchen redlich mit. Moralisch ist hiedurch der Vogel eigentlich höher gestellt als das Säugethier, das erhabene „Gottesebenbild“ nicht ausgeschlossen — und es ist gut, dass es so ist.

Wenn in Folge irgendwelcher Hindernisse ein Ei nicht rechtzeitig gelegt werden kann und lange genug in solcher Weise im Mutterleib verbleibt dass ein Verderben oder Ersticken des Eikeims beziehungsweise Embryo nicht stattfindet, so liegt keineswegs eine Unmöglichkeit dafür vor, dass das Junge innerhalb des mütterlichen Vogels sich nicht ebensogut entwickle wie ausserhalb von diesem. Wenn eine derartige Bauchbebrütung eintritt ehe das Ei mit einer Kalkschale versehen ist, somit der für die Athmung nöthige Luftzutritt leichter erfolgt als durch die Poren einer Eischale, die sich da eher verstopfen, so wird der ganze Process ungestörter vor sich gehen. Wie es mit der dauernden Lebensfähigkeit eines solchen nicht naturgemässen Products beschaffen sei, ist freilich eine andere Frage, denn was den Austritt des Eis hinderte wird fast in allen Fällen ebenso oder noch weit mehr den Austritt auch des Jungen hemmen und gerade auf dem letzten Wege ist wohl die grösste Gefahr einer Erstickung.

Für den Einzelfall hatte ich mir die Sache so gedacht, dass ein der harten Schale entbehrendes Ei irgendwo und irgendwie zurückgehalten wurde, dass eine Entwicklung des Embryo durch die mütterliche Wärme stattfand, dieser aber als die Lebensbedingungen gestört wurden, abstarb, dass hierauf das Huhn kränkelte, getödtet und unter dem Preis ausgeboten wurde. An ein Verschlucken eines halbausgebrüteten Hühnchens „mit Haut und Haar“, d. h. ohne jede Zerstückelung, ja ohne Verletzung der Eihülle und ohne dass an dieser Schalenreste haften geblieben wären, ist sicher nicht zu denken;

dafür ist die Spannweite des Hühnerschnabels zu gering, der Schlund wohl kaum weit genug, auch wäre dann das Object nicht in den Eingeweiden, tief unten im Bauch, sondern im Magen oder auf dem Weg zu diesem gefunden worden. Dass ein frühzeitig abgestorbener Foetus, im Mutterleibe vertrocknend, sogar dauernd dort verblieb, ist bei Säugethieren und Menschen mehrfach bestätigt.

Ich habe den Fall einst (Naumannia 1854, p. 34) kurz gedrängt zur öffentlichen Kenntniss gebracht und hatte in jugendlichem Sinn einiges Aufsehen mir davon versprochen, bin aber übel weggekommen. Dr. L. Thienemann in Dresden, mein alter Lehrer und Freund, meinte, das Huhn werde eben doch die üble Gewohnheit gehabt haben seine Jungen aufzufressen und sei darüber getödtet worden. Dr. Gloger, der berühmte, damals schon unter dem Einfluss eines schweren Leidens stehende Ornithologe, äusserte sich bald darauf irgendwo — ich kann die Stelle nicht finden, also nur dem Sinne nach citiren —, aus Süddeutschland werde den Leuten allerlei Ungeheuerliches aufgebunden; ebenso hat Dr. Julius Hoffmann mir sein lebhaftes Bedauern darüber ausgedrückt, dass ich mich zu solchem Schlusse habe hinreissen lassen. An meiner auf reiflicher Überlegung beruhenden Auffassung habe ich mich aber trotz aller abfälligen Urtheile niemals auch nur einen Augenblick irre machen lassen; wohl aber habe ich mir die Lehre gezogen, dass es bedenklich ist Ungewöhnliches zu behaupten ohne sofort anderweitige Belege beizubringen, denn absprechen ist leichter als prüfen.

Etwa ein Jahrzehnt später hat mir eine einfache Bauernmagd wenn auch keineswegs eine sichere Bestätigung, aber immerhin einen weitern Anhaltspunkt gegeben. Ganz zufällig begegnete ich nehmlich unserer Hühnerfüttererin wie sie mit einer Fremden aus dem Geflügelhaus kam. „Diess sei die Frau welche die Kunst verstehe, den Hennen die Eier im Leib zu zerdrücken.“ Auf näheres Befragen wurde mir mitgetheilt, häufig „rutsche ein Ei in den Bauch hinunter“, werde dort bebrütet oder verfaule und verursache in beiden Fällen eine tödtliche Entzündung wenn der fremde Körper, den man beim „Ausgreifen“ der Hühner leicht am unrechten Ort spüre, nicht rechtzeitig zerdrückt werde, was eine schwierige Manipulation sei. Diese beiden Zeugen hatten jedenfalls keine Kenntniss vom Tharander Fall.

Nachher vergiengen etwa abermals zehn Jahre bis mir folgende literarische Belege zu Gesicht kamen. Dr. Friedr. Tiedemann, Professor der Anatomie und Zoologie an der Universität Landshut, freilich keine ganz moderne aber eine gewiss nicht zu unterschätzende

Autorität, schreibt in seiner Anatomie und Naturgeschichte der Vögel (Heidelb. 1814), Bd. II, p. 101:

„Es ereignet sich bisweilen, dass der Dotter nicht von dem Oviductus aufgenommen wird, und dass er dann in die Bauchhöhle gelangt. Ich habe zwei Fälle der Art beobachtet, in welchen sich um den in die Bauchhöhle gelangten Dotter eine grosse Menge einer gallertartigen, dem Eyweisse ähnlichen Flüssigkeit gebildet hatte. Die Hennen, in welchen diese Art von Bauchschwangerschaft vorkam, waren beide äussert mager und an einem Zehrfieber gestorben.“

Ferner p. 145: „Man hat mehrere Beyspiele, dass sich Vögel-Foetus in den Eyern innerhalb des Leibes der Hennen ausgebildet haben. J. Kanold (Breslauer Samml. Vers. 2, S. 326) erzählt folgenden Fall der Art: eine Henne wurde ungewöhnlich dick, so dass sie kaum gehen konnte, weil ihr Bauch beim Gehen die Erde berührte. Nachdem man die Henne getödtet und den Bauch geöffnet hatte, floss eine Menge Wasser aus und man fand eine grosse Masse, worin drei ausgebildete mit Federn bedeckte Hühnchen enthalten waren. Ein jedes der Hühnchen befand sich in einer besonderen Haut. Geissler (fränkische Samml., Bd. 6, p. 29) fand in dem Bauche einer Henne ein vollkommen ausgebildetes Hühnchen, ausserdem war in dem Bauche noch eine Masse enthalten, welche hartgekochtem Eyweiss glich. Tabarrani (Atti di Siena, T. 3, p. 125, append.) sah ebenfalls ein Hühnchen, das in einem mit den Gedärmen der Mutter verbundenen Sacke enthalten war; dem Hühnchen fehlte jedoch der Kopf. Rossi (Memorie di Torino, T. 6, p. 266—274) fand einen wohlgestalteten und ausgebildeten Foetus im Unterleibe einer Truthenne. Er will selbst mehrere Versuche über die Entwicklung der Foetus in dem Bauche der Hennen angestellt haben, aus denen sich ergibt, dass sie leicht zu bewirken ist, wenn man den Eyleiter der Hennen, nämlich befruchteter, unterbindet oder verstopft', sie dann reichlich füttert und dem Futter Wein und Hanfsamen beimischt. Man hat auch mehrere Beobachtungen, dass man Eyer in der Bauchhöhle fand, die wohl bei dem Losreissen von dem Eyerstock nicht von dem Eyerleiter aufgenommen, sondern in die Bauchhöhle gelangt waren.“ (Folgen fremde Beispiele zu den schon oben angeführten.)

Weitere Fälle aus älteren Schriftstellern sind in einer Anmerkung beigegeben. Von nur sehr problematischem Werth ist unter diesen der Pontoppidan'sche Fall, wo ein Huhn sechs wohl gebildete lebende Junge hintereinander („uno partu“) zur Welt gebracht haben soll und hieran zu Grund gegangen sei.

Ich glaube dass durch diese verschiedenen Daten, von welchen ich bei meiner damaligen Combination nicht die geringste Kenntniss hatte, meiner „Ehrenrettung" Genüge gethan ist. Wenn ich das Tharander Vorkommniss nach langen Jahren nochmals vorbringe, ist es mir am allerwenigsten um mich als vielmehr darum zu thun, wiederholt auf eine innormale Erscheinung aufmerksam zu machen, die ohne Kenntniss von Vorgängen ebenso leicht übersehen wird als sie merkwürdig ist.

Nachschrift. Nachdem obiges Thema auf einer Versammlung des Zweigs-Vereins (2. Februar 1886) berührt wurde, sind mir sofort vier Fälle angezeigt worden, wo Dotter — öfters mehrere und in verschiedenen Grössenstufen — in der Bauchhöhle von solchen Hühnern gefunden wurden, die völlig aufgehört hatten zu legen; in zweien dieser Fälle hat Herr Pfarrer Kräutle in Fulgenstadt die Thatsache durch Section bestätigt. In Oberschwaben nenne man diess „in den Sack legen". Herr A. Kappler, verdient um unsere zoologische Staatssammlung, viele Jahre in Surinam angesessen und in seiner Jugend in holländischem Colonial-Militärdienst, schreibt mir (Febr. 1886): „Ich war im Februar 1837 auf dem Militärposten Mauritsburg am Casawinika-Kreek, einem Zufluss des Commowini, detachirt und hatte mit zwei andern Soldaten am Piket Markette die Wache; wir sassen auf einer Bank unter dem Thore, als eine Ente (*Anas moschata* L., wiewohl im Lande heimisch, gezüchtet und dann bedeutend grösser) an uns vorbeiwatschelte und am Rande eines kleinen Teiches, den der Sergeant des Postens für seine Enten angelegt hatte, ein Ei fallen liess; ehe sie nun in's Wasser gieng schob sie das Ei hin und her und suchte es, wie es uns schien, aufzupicken. Einer von uns holte das Ei und die Ente gieng in den Teich. Das Ei war zerbrochen und wir zogen aus demselben ein vollkommen ausgewachsenes Junges hervor, das aber zu schwach war um zu laufen; wir warfen es nun in den Teich, wo aber die Ente sich nicht um dasselbe bekümmerte."

Über die chemische Zusammensetzung der dunklen Hornblenden*.

Von Dr. **Kloos**, Privatdozent am Polytechnikum in Stuttgart.

Das Studium der Mineralogie hat in neuerer Zeit verschiedene Strömungen zu verzeichnen. Während früher mineralogische Untersuchungen ausschliesslich ihrer selbst wegen betrieben wurden und man die Chemie, Physik und Mathematik als Hilfswissenschaften heranzog, findet jetzt vielfach der entgegengesetzte Entwickelungsgang statt. Mineralien werden benützt lediglich als Beobachtungsmaterial für Forschungen, die zum Gebiet der anorganischen Chemie gehören; Physiker und Mathematiker beschäftigen sich mit der Krystallwelt, um in ihr die Grundlagen zu finden für weitgreifende Spekulationen über Anordnung der Moleküle und deren Einfluss auf die Äusserung verschiedener Kräfte.

Namentlich in mathematischer Beziehung scheint eine abstrakte Betrachtungsweise immer mehr die Überhand zu gewinnen und wird die Krystallographie zu einer mathematischen Disziplin, wodurch dieser wesentliche Teil der Mineralogie seine Bedeutung als selbständiger Zweig der beschreibenden Naturwissenschaften verliert.

Wie fruchtbringend Ausbau und Erweiterung der analytischen Geometrie des Raumes; der Optik, Wärmelehre und Elektrizität; der anorganischen Chemie, nun auch rückwirkend auf das mineralogische Studium späterhin sein müssen, so darf der Mineraloge die selbständigen Aufgaben, welche er zu lösen hat, auch jetzt nicht aus dem Auge verlieren. Diese bestehen nicht nur in der Charakterisierung und Beschreibung neuer Spezies oder neuer Kombinationen von Krystallflächen; es sind nicht im wesentlichen systematische Aufgaben zur Erreichung einer möglichst naturgemässen Aneinanderreihung aller bekannten Mineralkörper — die Probleme sind schwieriger, aber auch interessanter geworden. Um dieselben zu lösen, greifen wir nicht zu neuen Mineralien, sondern zu denjenigen, welche am meisten verbreitet und scheinbar am besten bekannt sind.

* Vortrag in der Sitzung vom 11. März 1886.

Von den Naturkörpern, mit denen der Mineraloge es zu thun hat, weiss man in den allerwenigsten Fällen, in welchem Zusammenhang die chemische Zusammensetzung, das physikalische Verhalten und die Krystallform stehen. Dass ein solcher Zusammenhang überall stattfindet, haben wir gelernt; es kommt aber darauf an, ihn in jedem bestimmten Falle nachzuweisen. Wie in der Zoologie und Botanik ist der Begriff einer Spezies ein schwankender und fliessender geworden. Wir haben es mit grossen Gruppen von Mineralien zu thun, innerhalb deren das Eintreten neuer Bestandteile gewisse Änderungen hervorbringen, wobei aber der Charakter der Gruppe bestehen bleibt.

Es ist fernerhin der geologische Moment von der grössten Bedeutung für das Studium; es sind die Verhältnisse nachzuspüren, unter denen die Mineralkörper auftreten, um womöglich Schlüsse über ihre Entstehungsweise machen zu können. Es ist der Einfluss der Genesis und der Vergesellschaftung mit anderen Mineralien auf Form und Zusammensetzung klarzulegen. Namentlich die letzteren Beziehungen sind in neuerer Zeit durch die speziellen und vielfach abstrakten mathematisch- und physikalisch-krystallographischen Forschungen in den Hintergrund gedrängt worden.

Eine allseitige mineralogische Erkenntnis ist unleugbar bis jetzt am besten und vollkommensten erreicht worden in der wichtigen Gruppe der Feldspathe. In dieser Gruppe ist es uns jetzt möglich, aus der chemischen Zusammensetzung auf die optischen Verhältnisse und die äussere Form — oder umgekehrt aus letzteren auf die Zusammensetzung zu schliessen. Es wurde dies ermöglicht durch das isolierte Vorkommen der Endglieder, aus deren Mischung in den allerverschiedensten Verhältnissen die früher als selbständige Spezies aufgefassten Zwischenglieder entstehen. Nichtsdestoweniger gibt es auch hier noch viele hochinteressante Fragen zu lösen; ich erinnere nur an den Mikroklin und dessen noch immer unaufgeklärte Beziehungen zum Orthoklas — an die zweierlei Formen, in welchen wir die Mischungen der Feldspathe kennen, von denen die eine als mechanische, aber gesetzmässige Verwachsung erscheint — die andere als isomorphe molekulare Vertretung, als einheitliche innige Verschmelzung zweier analog gebauten Silikate aufgefasst wird u. s. w.

Sehen die Verhältnisse bei den Feldspathen jetzt, wo wir ihren Zusammenhang erkannt haben, verhältnismässig einfach aus, um so komplizierter erscheinen dieselben in der nicht weniger wichtigen Gruppe der Augite und Hornblenden, oder wie dieselbe jetzt auch wohl genannt wird, der Amphiboloide. Ist die Feldspathgruppe eine

in physikalischer wie in chemischer Hinsicht durchsichtige, so können wir sagen, dass Augite und Hornblenden uns in jeder Hinsicht trübe und undurchsichtig erscheinen. Während wir es bei den Feldspathen aber auch nur mit fünf oder sechs Bestandteilen zu thun haben, so häufen sich dieselben ganz ausserordentlich in diesen Mineralien. Es sind hier in den meisten Fällen dreizehn und vierzehn Körper zu bestimmen und von einander zu trennen, bevor wir uns eine Vorstellung über ihre Zusammensetzung machen können.

In physikalischer Hinsicht wird die Erforschung dadurch erschwert, dass viele Glieder der Gruppe nur in den allerdünnsten Plättchen durchscheinend werden und es oft ganz unmöglich ist, sie optisch zu prüfen. Die Krystalle sind öfter mangelhaft ausgebildet; an die Ermittelung kleiner Winkelunterschiede, wodurch sich eine Änderung der chemischen Konstitution kundgibt, ist oft nicht zu denken. Wir stehen hier dann auch noch ganz zu Anfang unserer Erkenntnis über den Zusammenhang der drei wichtigen Momente: chemische Zusammensetzung, physikalische Beziehungen und äussere Form. Wir wissen nur, dass gewisse Bestandteile bei ihrem Eintreten in die Konstitution sofort einen grossen Einfluss auf die physikalischen und krystallographischen Verhältnisse ausüben, während letztere sich anderen Elementen gegenüber auffallend indifferent verhalten.

Das Streben ist auch in dieser Mineralgruppe darauf gerichtet, die Grenzglieder zu finden, aus denen sich durch isomorphe Vertretung chemisch gleichwertiger Moleküle die mannigfache Erscheinungsweise sämtlicher hierher gehörigen Mineralien erklären lässt.

Ungeheuer mannigfach ist diese Erscheinungsweise, so dass man oft versucht sein könnte, das Vorhandensein eines verbindenden Bandes zu leugnen. Nimmt man innerhalb der Gruppe zwei Parallelreihen an, denen bei gleicher chemischer Zusammensetzung verschiedene Krystallform und verschiedene optische Orientierung zukommen — so besteht innerhalb jeder Reihe eigentlich nur eine einzige, aber sehr wichtige, allen Gliedern gemeinsame Eigenschaft — alle lassen sich von einer gleichen Grundform mit einem annähernd gleichen Achsenverhältnis ableiten. Hiermit in Zusammenhang steht in jeder Reihe das Vorhandensein eines gemeinsamen primären Prismas und einer hervorragenden Spaltbarkeit parallel den Flächen dieses Prismas.

Es sind die bekannten Augit- und Hornblendesäulen, die erstere mit Winkeln von 93° und 87°, die zweite mit solchen von 124° und 56°, welche noch nie zusammen an den nämlichen Kry-

stallen beobachtet wurden, obgleich sie in einem sehr einfachen Verhältnis zu einander stehen. Diese verschiedenen Grundgestalten sind entweder sofort in der äusseren Begrenzung der Krystalle zu erkennen oder ihr Vorhandensein im inneren Gefüge lässt sich durch Spaltung unschwer nachweisen. Alle übrigen Verhältnisse sind in beiden Reihen äusserst schwankend, daher man oft erst dann mit Bestimmtheit sagen kann, dass man es mit einem Pyroxen oder einem Amphibol zu thun hat, wenn das Spaltungsprisma beobachtet worden ist.

Man kann Augite und Hornblenden von verschiedenen Gesichtspunkten aus weiter einteilen. Bei beiden aber stehen diejenigen Glieder, welche frei von Sesquioxyden sind, denjenigen scharf gegenüber, in denen die binäre Verbindung $\overset{III}{R}_2 O_3$ als wesentlicher Bestandteil vorhanden ist. Der Hauptsache nach hat man es dabei mit Thonerde $Al_2 O_3$ und Eisenoxyd $Fe_2 O_3$ zu thun; in geringen Mengen ist Chromoxyd $Cr_2 O_3$ nachgewiesen; auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass Titan nicht allein als Titansäure $Ti O_2$, sondern auch als Titanoxyd $Ti_2 O_3$ auftritt.

Es sind nun die Sesquioxyde enthaltenden Amphiboloide, welche einerseits der Interpretation ihrer Zusammensetzung, anderseits der Erforschung ihrer optischen Eigenschaften die grössten Schwierigkeiten entgegensetzen. Während in der Augitreihe auch solche Glieder vorkommen, die durch einen grossen Gehalt an Eisenoxydul sehr dunkel gefärbt sind, enthalten die dunklen Hornblenden insgesamt viel Sesquioxyd.

Um die Analysen solcher dunklen Hornblenden sowie thonerdehaltigen Augite unter einen allgemeinen Gesichtspunkt und ihre Verwandtschaft mit den Gliedern einfacher Konstitution (Tremolith, Strahlstein, Diopsid) zum Ausdruck zu bringen, berechnet man dieselben auf Bisilikate (normale Salze der Metakieselsäure). Rammelsberg hatte ursprünglich die Ansicht, dass nur Silikate von dieser Sättigungsstufe auch in den dunkelsten Hornblenden vorhanden seien, und dass, wenn die Analysen mehr Basen aufweisen, wie die Kieselsäure verlangt, dieselben miteinander in Verbindung treten, dabei Aluminate und Ferrate bildend. Die Zusammensetzung findet dann durch die nachfolgenden Konstitutionsformeln ihren Ausdruck:



$$\overset{I}{R}_2 Si O_3, \quad \overset{II}{R} Si O_3, \quad \overset{III}{R}_2 Si_3 O_9, \quad \overset{II}{R}_3 \overset{III}{R}_4 O_9.$$

Die beiden ersten Formeln werden gewöhnlich verdreifacht und daher $\overset{I}{R}_6 Si_3 O_9$ und $\overset{II}{R}_3 Si_3 O_9$ geschrieben, um durch die chemische

Wertigkeit oder Valenz des ganzen Moleküls eine Erklärung für die isomorphe Vertretung durch die beiden letzten Gruppen zu erhalten.

Später kam RAMMELSBERG von dieser Ansicht zurück, indem er annehmen zu müssen glaubte, dass das Verhältnis der $\overset{II}{R}$ und $\overset{I}{R}$ zu Si in sämtlichen Amphiboloiden dasselbe sei, nämlich $\left(\overset{II}{R} + \frac{\overset{I}{R}}{2}\right) : Si = 1 : 1$. Dies bewog ihn, die Sesquioxyde $R_2 O_3$, wenn sie vorhanden, als solche in isomorpher Vertretung mit den Silikaten anzunehmen. Will man dann noch die Ursache der Isomorphie in der gleichen chemischen Wertigkeit der Atomgruppen sehen, so ist auch bei dieser Auffassung dazu Gelegenheit, denn $\overset{III}{R}_2 \overset{II}{O}_3$ hat die gleiche Anzahl von chemischen Wertigkeiten wie $\overset{II}{R} \overset{IV}{Si} \overset{II}{O}_3$, nämlich 12. Beide Verbindungen sind einander jedoch chemisch durchaus nicht analog und lässt sich deshalb trotz gleicher Wertigkeit kaum annehmen, dass sie sich gegenseitig in wechselnden Verhältnissen vertreten können.

Es gibt nun unzweifelhaft neuere und genaue Analysen sowohl dunkler Hornblenden wie von Augiten, die vom obigen Verhältnis der Basen zur Kieselsäure zu sehr abweichen, um sie durch die zweite RAMMELSBERG'sche Ansicht erklären zu können. Dann stösst dieselbe, wie ich sogleich an der Hand seiner neuesten Publikation darthun werde, auf theoretische Bedenken, welche bei der ersten Annahme in Wegfall kommen, weshalb diese nach dem Urteil anderer Forscher auf dem Gebiete der chemischen Mineralogie, entschieden den Vorzug verdient.

TSCHERMAK war wohl der erste Mineraloge, der es versuchte, auch die komplizierteren Hornblenden als Mischungen solcher Verbindungen aufzufassen, welche die vorhandenen Basen in festen Molekularverhältnissen zu einander enthalten. Er führte nach Analogie mit seiner Feldspaththeorie basischere Silikate von der allgemeinen Form $\overset{II}{R}_2 \overset{III}{R}_4 Si_2 O_{12}$ ein [$\overset{II}{R} Si O_3 + \overset{III}{R}_2 O_3 = \overset{II}{R} \overset{III}{R}_2 Si O_6$ und dieses verdoppelt, gibt das TSCHERMAK-DOELTER'sche sehr basische Silikat, dessen Existenz jedoch in isoliertem Zustande bis jetzt nicht nachgewiesen ist].

In neuester Zeit nun hat ein jüngerer Wiener Mineraloge, Dr. RUD. SCHARIZER, einen Versuch gemacht, die Zusammensetzung der dunklen Hornblenden aus der Mischung zweier End-

glieder zu erklären. Er greift dabei zu zwei Verbindungen, welche beide in isoliertem Zustande in der Natur beobachtet worden sind. Das eine Endglied ist der Aktinolith oder Strahlstein, der keine Sesquioxyde enthält und dem an mehreren Fundorten die Formel $(Mg\,Fe)_3\,Ca\,Si_4\,O_{12}$ zukommt. Das andere Endglied fand er in einer basaltischen Hornblende aus den vulkanischen Bomben und Tuffen der Insel Jan Mayen im nördlichen Eismeer. Dieselbe hat nach seiner Analyse zwar zehn verschiedene Bestandteile aufzuweisen, welche sich aber in der Formel $R_3\overset{III}{R}_2\,Si_3\,O_{12}$ zusammenfassen lassen. Hierin sind $R = Fe$, Mn, Ca, Mg, K_2, Na_2 und H_2; $\overset{III}{R} = \overset{III}{Fe}$ und $\overset{III}{Al}$. Diese neue, immerhin sehr kompliziert zusammengesetzte Verbindung nennt Scharizer Syntagmatit, ein Name, der von Breithaupt herrührt, welcher eine vesuvianische Hornblende von ähnlicher Konstitution so bezeichnet hat.

Man kann die Scharizer'sche Hypothese als eine Modifikation der zweiten Rammelsberg'schen Ansicht auffassen. Die Formel des Syntagmatits $\overset{II}{R}_3\overset{III}{R}_2\,Si_3\,O_{12}$ $[3\overset{II}{R}\,Si\,O_3 + \overset{III}{R}_2\,O_3 = \overset{II}{R}_3\overset{III}{R}_2\,Si_3\,O_{12}$ ergibt das Scharizer'sche Singulo- oder Halbsilikat] lässt sich daher auch schreiben: $3(\overset{II}{R}\,Si\,O_3) + R_2\,O_3$. Scharizer macht daher die Annahme, dass die Sesquioxyde nicht als solche in den Hornblenden stecken und sich den Silikaten anlagern, sondern stets mit 3 Molekülen des Bisilikats $\overset{II}{R}\,Si\,O_3$ eine Molekularverbindung in festen Verhältnissen eingehen. Es bleibt aber immerhin Bedingung, dass das Verhältnis $\left(\overset{II}{R} + \frac{\overset{I}{R}}{2}\right) : Si = 1 : 1$ vorhanden sei, so dass die Kieselsäure zur Sättigung sämtlicher $\overset{II}{R}$ und $\overset{I}{R}$ als normale Silikate ausreicht.

Ich habe vor einiger Zeit eine dunkle Hornblende analysiert, welche in Begleitung von Franklinit und Skapolith auf der berühmten Lagerstätte von Zink- und Manganerzen zu Franklin in New Jersey vorkommt. Ich erhielt dieselbe als Jeffersonit, bekanntlich ein zink- und manganhaltiger Pyroxen, dessen Zusammensetzung bis jetzt nur ungenügend bekannt ist, indem die vorhandenen Analysen sehr von einander abweichen. Da nun der Jeffersonit nur selten in deutlichen Krystallen vorhanden ist, deren Ausbildungsweise noch am meisten an Fassait erinnert und die fragliche Stufe grosse und gut entwickelte Krystalle aufwies, veranlasste mich dies, dieselben genauer zu untersuchen. Es stellte sich bald heraus, dass kein

Augit vorlag, sondern eine dunkle Hornblende von der Ausbildungsweise, wie man sie vorzugsweise bei der sogenannten basaltischen Hornblende findet. Die Flächenentwickelung ist dieselbe wie bei den bekannten Krystallen aus den Tuffen Böhmens, aus den Hornblendebasalten und aus gewissen Prophyriten Südtyrols, wie solche vor kurzem von DOELTER und CATHREIN beschrieben worden sind. Meine Hoffnung, die Konstitution dieses Amphibols mit einer der Analysen des Jeffersonits in Einklang zu bringen und dadurch zum Resultat kommen zu können, dass die gleiche Substanz auf derselben Lagerstätte einmal die Form der Hornblende, das andere Mal diejenige des Augits anzunehmen vermag, hat sich nicht verwirklicht. Das Mineral hat eine sehr komplizierte Zusammensetzung, enthält Titansäure, Chromoxyd, Alkalien, viel Mangan und dabei $^1/_2$ % Zinkoxyd. Es ist, soviel mir bekannt, die erste Hornblende, welche sich als zinkhaltig erwiesen hat. Der Thonerdegehalt beträgt 11 %; an Eisenoxyd fanden sich nahezu 6 %. Die mikroskopische Untersuchung dünngeschliffener Platten zeigte nun, dass das Mineral, welches mit grüner Farbe durchscheinend wird, auf Klüften und Spalten viel Eisenoxyd ausgeschieden enthält, dessen Entstehung sich hin und wieder auf Magneteisen zurückführen lässt. Da nun ein Wassergehalt vorhanden ist, der gerade ausreicht, um das Eisenoxyd in seiner gewöhnlichen Hydratisierung (als Brauneisenerz) zu sättigen und das Mineral sonst keine Spuren von Zersetzung an sich trägt, so ist höchstwahrscheinlich das Eisen, welches wirklich zu den integrierenden Bestandteilen gehört, nur in der Form von Oxydul vorhanden, was auch in der Farbe der Hornblende seine Bestätigung findet.

Ob man das Eisenoxyd nun mit in Betracht zieht oder es eliminiert, in beiden Fällen führt die Berechnung der Analyse auf eine Zusammensetzung, welche genau durch die Annahme erklärt werden kann, es seien sämtliche Bestandteile als normale Silikate vorhanden, wozu ein Aluminat tritt, welches das gleiche Sauerstoffverhältnis besitzt; m. a. W. wir erhalten die Konstitutionsformeln nach der ersten RAMMELSBERG'schen Ansicht. Das Verhältnis $\left(\overset{II}{R} + \frac{\overset{I}{R}}{2}\right) : Si$ ist nicht 1 : 1, sondern 10,26 : 9,71. Aber auch die Einführung des Syntagmatitmoleküls führt, wenn man das Eisenoxyd eliminiert, wozu die mikroskopische Untersuchung berechtigt, zu keinen grösseren Abweichungen, wie manche andere neuere Analysen sie nach der SCHARIZER'schen Hypothese ergeben. Der Unterschied liegt in der Kieselsäure; man erhält $1^1/_2$ % SiO_2 mehr, wie die Analyse ergeben hat,

was immerhin kein bedeutender Unterschied ist. Auch diese Hornblende liesse sich daher wohl als eine Bestätigung dieser Hypothese auffassen, wenn nicht andere Betrachtungen anzuführen wären, welche überhaupt gegen das Vorhandensein der beiden erwähnten Grenzglieder in der Konstitution der Hornblenden sprechen.

Ich erwähnte, dass SCHARIZER die Annahme macht, die R_2O_3 der Hornblenden seien stets mit 3 Mol. $\overset{I}{R}SiO_3$ verbunden, und es beruht diese Annahme darauf, dass bis jetzt keine Hornblende bekannt ist, in welcher das Verhältnis $(RO + R_2O) : R_2O_3$ kleiner wäre wie 3 : 1. Es liegt aber auch nur eine einzige Hornblende, die von SCHARIZER selbst analysierte, vor, die das Verhältnis 3 : 1 aufweist. Sämtliche andere bis jetzt analysierte Amphibole mit R_2O_3 haben ein grösseres Verhältnis der $(RO + R_2O) : R_2O_3$. Als einzige Ausnahme führt SCHARIZER diejenige aus den Basalttuffen des nördlichen Böhmens (ohne genauere Fundortsangabe) an, wovon eine Analyse von W. B. SCHMIDT in TSCHERMAK's Min. Mitteilungen vom Jahre 1881 veröffentlicht wurde. Greift man aber zu dieser Publikation, so erhellt daraus, dass die fragliche Hornblende von zahlreichen, mit rotem Eisenoxydhydrat erfüllten Spalten und Rissen durchzogen war, welches nicht entfernt wurde. Der Beobachter hebt hervor, dass diese, doch nur als Verunreinigung aufzufassende Substanz in einer solchen Masse das Mineral durchzog, dass überhaupt das Eisen nur ganz unbedeutend als Oxydul vorhanden sein konnte. Die Hornblende von Jan Mayen dagegen erwies sich vollkommen einheitlich und frei von irgendwelchen Einschlüssen. Die gelbbraune Farbe, womit sie in dünnen Schliffen durchscheinend wurde, deutet überdies darauf hin, dass hier das Eisenoxyd wirklich als Silikat vorhanden sei. Beide Vorkommnisse sind daher in bezug auf den Gehalt an Sesquioxyden sehr verschieden und obgleich SCHARIZER sich auch auf die Zusammensetzung der böhmischen Hornblende für seine Hypothese stützt, so kann diese nicht in gleicher Weise mit der von ihm selbst analysierten aufgefasst werden. Eliminiert man nämlich aus der SCHMIDT'schen Analyse das Fe_2O_3 ganz oder zum grösseren Teile (wozu man nach den Angaben des Autors berechtigt ist), so ändert sich ganz erheblich das Verhältnis $(R_2O + RO) : R_2O_3$ und es kann dann statt 3 : 1 wohl auch 4,5 : 1 werden.

Auch bei der von mir analysierten Hornblende macht es einen erheblichen Unterschied, ob man das Fe_2O_3 als zur Konstitution gehörig annimmt oder nicht. In ersterem Falle ist $(R_2O + RO) : R_2O_3$

= 5 : 1, bei der zweiten und jedenfalls richtigeren Betrachtungsweise, ist das Verhältnis 6,5 : 1.

Ich habe vorhin angedeutet, dass RAMMELSBERG jetzt von seiner seit langer Zeit vertretenen Ansicht, es müsse R_2O_3 als solches sich den Bisilikaten anlagern können, in seiner neuesten Publikation zurückgekommen sei. In dem jüngst erschienenen Ergänzungsheft zum Handbuch der Mineralchemie hebt er die Einwände hervor, welche bereits von anderer Seite gegen diese Ansicht geltend gemacht worden sind. Sie bestehen im wesentlichen darin, dass sowohl Thonerde wie Eisenoxyd für sich in wohlausgebildeten Krystallen bekannt sind und sich in diesem isolierten Zustande gänzlich verschieden zeigen von den Krystallformen, worin wir die Silikate $\overset{II}{R}SiO_3$ für sich kennen. Es lässt sich daher das Beispiel des Titaneisens, wo wir es (wie die Auffindung der Magnesia in diesem Mineral dargethan hat) wirklich mit isomorphen Verbindungen eines Titanats mit Fe_2O_3 zu thun haben, hier nicht anwenden. Dann wäre es auch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass bei der Bildung der Hornblenden alle Basen ausser den Sesquioxyden sich mit der Kieselsäure verbunden hätten und letztere allein unverbunden geblieben wären.

RAMMELSBERG hat sich nun der SCHARIZER'schen Hypothese insoweit angeschlossen, als er für seine Annahme diejenige substituiert, welche eine stete Verbindung der R_2O_3 mit einem Silikat voraussetzt. Dagegen ersetzt er die feste Molekularverbindung $(MgFe)_3CaSi_4O_{12}$ (das andere Endglied) durch die allgemeine Konstitutionsformel $\overset{II}{R}SiO^3$ und haben wir daher nicht eigentlich Grenzglieder wie in der Feldspathgruppe. Dazu sind die Verbindungen des Aktinoliths und Syntagmatits auch zu komplizierter Natur und zu sehr wechselnd in den Verhältnissen der Basen untereinander, denn auch die Strahlsteine und Tremolithe zeigen recht verschiedene Verhältnisse des Magnesia- und Eisengehalts einerseits und des Kalkes anderseits. Sollte ausserdem eine Hornblende analysiert werden, in welcher das Verhältnis $R_2O + RO : R_2O_3$ unter 3 : 1 hinuntergeht, was ja sehr gut möglich ist, so wäre die SCHARIZER'sche Hypothese überhaupt hinfällig.

Zu einer Erklärung der physikalischen, speziell der optischen Verhältnisse der dunklen Hornblenden, soweit dieselben bekannt, sind die SCHARIZER'schen Endglieder nicht geeignet. Fassen wir die optische Orientierung ins Auge, so sind für die Auslöschungsschiefe

(die Winkel, welche die Hauptelastizitätsrichtungen des Lichtes mit der krystallographischen Vertikalachse bilden) die nachfolgenden Werte bekannt. Tremolith und Strahlstein (die R_2O_3-freien Glieder der Hornblenden) haben eine Schiefe von 15°, der Pargasit mit $16\frac{1}{2}$% Al_2O_3, keinem Fe_2O_3 und sehr wenig FeO, hat nach TSCHERMAK 18°; der Karinthin mit 13% Al_2O_3, wenig Fe_2O_3 und $4\frac{1}{2}$% FeO, misst 17°. Eine schwarze Hornblende von Arendal mit 10% Al_2O_3, 7% Fe_2O_3 und $14\frac{1}{2}$% FeO besitzt 17° 30'; die dunkelgrüne Hornblende von New Jersey, welche ich analysierte, hat eine Auslöschung von 17° 15'. Dagegen besitzt die Hornblende von Jan Mayen mit 14% Al_2O_3, 12% Fe_2O_3 und 6% FeO eine orientierte Auslöschung, d. h. obiger Winkel ist 0° wie bei den rhombischen Krystallen, und die bis jetzt untersuchten böhmischen Hornblenden, in denen der Gehalt an Al_2O_3 von 9—15%, an Fe_2O_3 5—8%, an FeO von 2—12% wechselt, haben kleine Winkel von 1° 40' bis 2°.

Andere Hornblenden mit nicht mehr Thonerde wie die basaltische und mit wechselnden Mengen Eisen, besitzen sehr grosse Auslöschungsschiefen, welche sich den beim Pyroxen obwaltenden, nähern. Es sind dies namentlich die gesteinbildenden hell- bis dunkelgrünen Amphibole.

Es muss daher zugegeben werden, dass eine Betrachtungsweise der Amphibole nach Analogie mit der Feldspathgruppe bis jetzt noch nicht möglich ist und die vorgeschlagenen Grenzglieder selbst wieder Mischungen sind. Wir thun daher am besten, nicht zu Molekularformeln mit festen Verhältnissen der Basen untereinander zu greifen, sondern bei der Interpretierung der Analysen, bei Konstitutionsformeln stehen zu bleiben, die uns Silikate und Aluminate ergeben, welche durch das Gesetz der Isomorphie miteinander in Verbindung treten und die kompliziertesten Zusammensetzungen herbeiführen können.

Eine verkannte Phanerogame der Flora des schwäbischen Jura.

Von **F. Hegelmaier** in Tübingen.

Vor 25 Jahren wurde von einer botanisierenden Gesellschaft, in welcher sich der damalige Pharmazeut und jetzige Professor Dr. HARZ befand, auf dem Hundsrücken unweit Balingen ein blaublühender *Lathyrus* der Sektion *Orobus* L. von fremdartiger Tracht gefunden, welcher seither in den heimischen Floren als *Orobus alpestris* W. K. aufgeführt wird. Von wem die ebengenannte Bestimmung herrührt, ist mir nicht bekannt; sie ist meines Wissens bis jetzt, ungeachtet der Entlegenheit des Fundorts von der Heimat der den obigen Namen tragenden Form, nicht angezweifelt worden, und so mag die Notiz auch vielleicht in fremde floristische Zusammenstellungen übergegangen sein. Sicher ist, dass die betreffende Leguminose auch an dem heimischen Fundort eine entschiedene Seltenheit darstellt. Sie ist mir bei wiederholten Besuchen jenes pflanzenreichen Berges, die ich in den Jahren 1865—75 teils allein, teils in Gesellschaft von Studierenden machte, nicht vor Augen gekommen, obwohl ich nicht unterliess, gerade den südlichen Abhang desselben, auf welchem nach mündlicher Mitteilung der Fund geschehen war, zu durchkreuzen; in den Sammlungen nach ihr zu fahnden hatte ich kein spezielles Interesse, und so wäre ich nicht in die Lage gekommen, mich im folgenden über sie zu äussern, wenn mir nicht im vorigen Jahr der Zufall einen der wenigen von den Findern mitgebrachten blühenden Stengel, welcher aus dem Nachlass des verstorbenen Garteninspektors HOCHSTETTER stammte, in die Hände geliefert hätte. Indessen ist kaum zu bezweifeln, dass sich jener *Lathyrus*, ungerechnet die Möglichkeit seines sporadischen Vorkommens an irgend einem andern Punkt des südwestlichen Teiles unseres Jura, auf dem ziemlich ausgedehnten Gebiet von kleinen Gebüschen unterbrochener Bergwiesen des Hundsrückens oder in seiner unmittelbaren Nachbarschaft noch jetzt findet, und zwar unter allen Umständen als ein

ziemlich isolierter, findlingartiger Vorposten eines dem schwäbischen und überhaupt deutschen Florengebiet wesentlich fremden Formenkreises, vergleichbar dem bekannten versprengten Vorkommen seines auch habituell ähnlichen Gattungsverwandten, des *Lathyrus pannonicus* (Jacq.) in der nächsten Umgebung von Tübingen. Dieses Umstandes halber schien es mir denn auch der Mühe wert, nicht bloss für unsern *Lathyrus* die richtige Stelle in dem Kreis unmittelbar verwandter Formen zu ermitteln, sondern auch eine befriedigende Übersicht über den ganzen etwas weiteren Komplex seiner näheren Gattungsverwandten zu schaffen und mir zu diesem Zweck von verschiedenen Seiten die zur Vergleichung nötigen Materialien zur Einsicht geben zu lassen. Die erste der ebengenannten Aufgaben unterliegt keinen Schwierigkeiten; für eine befriedigende Anordnung der ganzen in betracht kommenden Formengruppe erwiesen sich dagegen die untersuchten Herbarmaterialien in der That unzureichend, und wären vielleicht auch noch weitere, allenfalls zu beschaffende, nicht ganz ausreichend gewesen. Der Grund dieser Unzulänglichkeit der Materialien der Sammlungen liegt in dem Umstand, dass dieselben in der Regel den gerade hier wesentlichen unterirdischen Teil der Pflanzen nicht oder unvollständig enthalten, abgesehen davon, dass einigermassen reife Früchte und Samen meist fehlen. Es bleiben über den Grad der Selbständigkeit der einschlägigen Formen und die allenfallsige Art ihrer Verkettung immer Zweifel übrig; ferner aber nötigt gerade dieser Sachverhalt, nach einigen Seiten hin etwas weiter auszuholen, als es der Fall wäre, wenn man es mit einer Reihe von allseitig klar vorliegenden und sicher zu umschreibenden Sippen zu thun hätte.

Unter dem Namen *O. alpestris* ist in dem bekannten Waldstein-Kitaibel'schen Werk „descriptiones et icones pl. rar. Hungar." II, T. 126, S. 133 ein *Orobus* dargestellt und beschrieben, als dessen Fundorte zwei beisammenliegende Berge in den dinarischen Alpen Kroatiens, hart an der Westgrenze des nördlichen Bosnien bei Korenitza, angegeben werden. Ob eine mit ihm gänzlich identische Form anderwärts vorkommt, erscheint nicht sicher; die Angabe von Vorkommen des *O. alpestris* in Slavonien (Host, fl. austr. II, 323) scheint nicht näher beglaubigt zu sein; eine bloss aus unvollständigen Exemplaren bekannte Form aus Rumelien (*O. Friedrichsthalii* Gris.) wird von Boissier (fl. or. II, 618) nur mit gewissem Vorbehalt, von V. v. Janka (Vicieae europaeae 147) dagegen ohne solchen dahin gezogen. Letzterer Schriftsteller identifiziert auch mit *O. al-*

pestris eine von wenigen zerstreuten Orten Unteritaliens bekannte Form (*O. Jordani* Ten.); ich meinesteils muss mich in Ermangelung von Autopsie jedes Urteils über diese Zusammenstellungen enthalten. Was Ledebour (fl. alt. III, 358 und fl. ross. I, 619) unter *O. alpestris* W. K. aus dem altaischen Sibirien versteht, muss gänzlich dahingestellt bleiben; einige im Herbar des K. botanischen Museums in Berlin vorhandene, aus Nordasien stammende und als *O. alpestris* bestimmte Formen sind von der a. a. O. abgebildeten habituell nicht unerheblich verschieden und im übrigen die Exemplare sehr unvollständig. Mag es sich nun mit diesen Fragen verhalten wie es will, so stellt sich jedenfalls *O. alpestris* als eine seltene und, was jedenfalls die originale Pflanze betrifft, spezifisch eigentümliche, namentlich mit keiner der deutschen Arten zu vereinigende Form dar, deren unmittelbare Verwandtschaft wohl am richtigsten neben unserem *Lath. montanus* Bernh. (*O. tuberosus* L.) sein dürfte. Ich habe zwar die angestrebte Einsicht in die Kitaibel'schen Originalexemplare nicht erlangen können; allein das Habitusbild gleicht einer mässig schmalfiederigen Form des *L. montanus*, allerdings ohne die bei diesem stets vorhandenen charakteristischen Verdickungen des unterirdischen Stengelteils. Es stimmt dazu ferner die Analyse der Blütenteile und die Beschreibung; und endlich harmoniert damit auch die Stellung, welche v. Janka (a. a. O.) dem *O. alpestris* W. K. anweist. Die Auffassungen der andern Floristen gehen dagegen in diesem Punkt so weit als möglich auseinander. Während die Autoren ihren *O. alpestris* für nächstverwandt mit dem nordafrikanisch-sizilischen *O. atropurpureus* Dsf. (= *Vicia sicula* Guss.) erklären, stellen Boissier (a. a. O.) und Koch (Syn. fl. germ. I, 177) den *O. alpestris* neben *O. albus* L. fil., erklärt ihn Reichenbach (fl. germ. 537) für Varietät des *O. pallescens* M. B., und nach Arcangeli (comp. fl. ital. 198) soll der als zweifelhaftes Synonym erwähnte *O. Jordani* Ten. eine Unterart von *O. niger* L. darstellen. Dagegen vergleichen Ledebour (a. a. O.) und Neilreich (Aufz. d. in Ung. u. Slav. beob. Gefässpfl. 347) den *O. alpestris* mit *O. vernus* L.

Unsere einheimische Form nun lässt sich jedenfalls nicht mit dem Gesamtbild des *O. alpestris* W. K. zusammenbringen, dagegen erweist sich dieselbe unzweifelhaft als dem Formenkreis des *Lathyrus canescens* Gr. Godr. (*Orobus canescens* L. fil.) angehörig, zumal wenn dieser im weiteren Sinn genommen wird. In diesem soeben angezogenen weiteren Umfang ist *L. canescens* eine sowohl morphologisch, als auch hinsichtlich ihres geographischen Vorkommens einigermassen

verzweigte, mit ihren äussersten Ausläufern dem deutschen Florengebiet von verschiedenen Seiten her sich nähernde, aber dasselbe nach bisherigen Kenntnissen nirgends ganz erreichende Sippe, welcher sich nach Südosten einige andere, verwandte und ähnliche, mehr oder weniger deutlich von ihr zu trennende, anreihen.

Ohne dass hier eine vollständige Diagnose des *L. canescens* in der in der beschreibenden Botanik üblichen Weise gegeben werden soll, sei nur kurz daran erinnert, dass derselbe in allen seinen Formen habituell dem *L. pannonicus* (Jacq.) — *Orobus albus* L. fil. — nahe steht, sich aber von diesem schon äusserlich durch den Mangel spindelförmiger Verdickung der Wurzeln und durch Blätter mit durchschnittlich kürzerer Rachis und häufiger nur 2 (anstatt 3) Paaren von Fiederblättchen unterscheidet. Namentlich aber ist der aufsteigende Teil des gebogenen Griffels, der bei *L. pannonicus* seiner ganzen Länge nach von schmal linealer Form ist, bei *L. canescens* gegen die Spitze hin auffallend verbreitert, ein Merkmal, das für den letztern als besonders charakteristisch gilt, und auf welches nachher noch zurückgekommen werden soll. Dass in der Nervatur der Hülse konstante Differenzen bestehen würde, habe ich an dem mir vorgelegenen Material nicht finden können. Die Farbe der Korolle zeigt bei *L. canescens* augenfällige Verschiedenheiten, und diese fallen wenigstens grösstenteils mit den geographischen Arealen der nach diesem Punkt unterscheidbaren Formen zusammen, von denen die eine mehr nordöstliche, die andere mehr südwestliche Verbreitung hat. Die erstere, von Marschall v. Bieberstein (fl. Taur.-Caucas. II, 153) als *O. pallescens* beschriebene, und auch von neueren Floristen öfters als Art unterschiedene, hat stets gleichfarbige weissliche Blumenkronen und erreicht ihre äusserste Westgrenze in Ungarn, namentlich auf den Bergen an der mittleren Donau in den Umgebungen von Ofen, nach Neilreich (a. a. O.) selbst noch weiter westlich in der Umgegend des Plattensees. Von hier nach Osten vorschreitend, ziehen sich die ziemlich zerstreuten, teils den Angaben der Floren, teils den Materialien der Sammlungen zu entnehmenden Fundorte durch Siebenbürgen (Klausenburg), das Banat (Neilreich a. a. O.), die Dobrudscha (Sintenis), Südrussland (Bessarabien, Podolien etc.) bis zum südlichen Rand des Ural bei Orenburg, und anderseits durch Anatolien und Kurdistan bis Transkaukasien und Nordpersien. *O. pallescens* M. B. stellt sich somit dar als eine habituell und auch durch den Besitz eines geschlossenen Areals ausgezeichnete Form; aber auch die Griffelgestalt finde ich bei allen unter-

suchten Proben höchst beständig. Der „stylus apice spathulato-dilatatus“ zeigt stets die gleichen Umrisse und Proportionen.

Nicht ganz so einfach liegen die Verhältnisse bei dem westlichen Formenkreis, dem *O. canescens* mancher Floristen im engern Sinn. Die Korollen sind hier blau oder blau und weiss gemischt; indessen sucht man vergebens nach anderweitigen mit dieser Farbendifferenz zusammentreffenden, einigermassen beständigen Unterscheidungsmerkmalen, so dass z. B. der spezifischen Trennungen sonst nicht abgeneigte Boissier zu einer solchen im vorliegenden Fall keine Veranlassung genommen hat. Der geschlossene Bezirk des blaublühenden *O. canescens* hat seine äussersten bekannten Stationen im nordöstlichen Viertel der pyrenäischen Halbinsel, in Navarra, dem valencianischen Bergland (Sierra de Chiva) und dem südlichen Aragon. Selbst noch südlicher wird ein vereinzelter Fundort im Innern von Murcia von Gay (ann. sc. nat. 4, VIII, S. 312) angeführt. Von dort reicht das Verbreitungsgebiet über die Pyrenäen, wo namentlich auf der französischen Seite eine grössere Anzahl von Fundorten verzeichnet wird, nach der Provence und dem Delphinat und von hier aus in einzelnen Ausläufern einerseits zu den Seealpen Piemonts und selbst bis zum Comer See bei Bellagio, anderseits an den westlichen Fuss des französischen Jura und durch diesen bis auf das Gebiet des Kantons Neuenburg (vallée de la Brevine). Als letzter bekannter Vorposten in dieser Richtung würde sich endlich hier unser Fundort im schwäbischen Jura anschliessen. Isolierte Stationen scheinen aber auch wieder weiter östlich in der Nähe des Südrands des geographischen Bezirks des *O. pallescens* M. B. aufzutreten; eine solche in Rumelien am Südfuss des Balkan wird von Boissier (a. a. O.) aufgeführt; ausserdem zeigen Exemplare, die, vom Argäus im Innern von Anatolien stammend (Kotschy Nr. 207 im Berl. Herb.) von Boissier zu *O. pallescens* gerechnet werden, deutlich blaue Korollen. Endlich ist noch zu erwähnen, dass sich, mehrfach in das Verbreitungsgebiet des *O. canescens* herübergreifend, hier an denselben einige südosteuropäisch-orientalische, soweit ich urteilen kann, spezifisch gut unterscheidbare *Orobus*-Sippen anschliessen: *O. cyaneus* Stev. und *O. sessilifolius* Sibth. Sm. Der letztere z. B. (mit welchem *O. digitatus* M. B. in der Regel für synonym gehalten wird) zeichnet sich, ganz abgesehen von der Griffelform, nicht nur durch noch mehr verkürzte Rachis der Blätter, so dass die Teilblättchen fast fingerförmige Stellung erhalten, sondern noch mehr — nach einer 1883 durch v. Heldreich in Thessalien gesammelten ausgezeichnet gross-

blütigen Form im K. Berl. Herb., die wohl unbedenklich hierher gehört, — durch nach Art des *L. pannonicus* spindelförmig verdickte Wurzeln an sehr kurzem Rhizom aus, eine auch von Boissier (a. a. O.) erwähnte Eigenschaft, und gerade eine solche, welche den Formen des *O. canescens* abgeht.

Dieser letztere selbst, nämlich die speziell so genannte blaublühende Form, ist nun auch hinsichtlich einiger morphologischer Verhältnisse einer weitergehenden Variabilität unterworfen, als es *O. pallescens* zu sein scheint. Dieselbe betrifft untergeordnete, hier nicht ausführlich zu erörternde Formverhältnisse der verschiedenen Kronenblätter, ferner den Zuschnitt der Fiederblättchen, deren lineal-lanzettliche Form etwas breiter (*O. ensifolius* var. a. Lap.) oder schmäler (*O. atropurpureus* Lap. non Dsf.) ausfallen kann, eine Differenz, welche in ähnlicher Weise bei *L. pannonicus* wiederkehrt und bei weitem nicht den Grad erreicht wie bei den gemeinen einheimischen Verwandten, dem *L. vernus, montanus* und sogar *niger*. Endlich aber erweist sich bei Vergleichung der aus verschiedenen Gegenden stammenden Formen sogar die Griffelgestalt weniger beständig als bei *O. pallescens*, ein Umstand, der mir so unerwartet war, dass er mich einen Augenblick bezüglich der Bestimmung unserer Form stutzig machte. Bei einem Teil der Formen, und zwar den aus den wärmeren Strichen stammenden (unter den darauf untersuchten sind es solche aus Piemont, der Provence und Aragon), zeigt der Griffel die ausgezeichnet breite Spatelform des *O. pallescens*; bei andern eine Form, welche zwar nicht der ganz schmalen des *L. pannonicus* u. a. zu vergleichen ist, aber doch nur mässig und mehr gleichförmig breitgezogen erscheint und in einigermassen ähnlicher Weise bei den orientalischen Sippen des *O. cyaneus* und *sessilifolius*, bei denen der Griffel vorn abgestutzt und nach rückwärts sehr allmählich verschmälert ist, wiederkehrt. Dieses letztere Verhalten finde ich bei Formen des *L. canescens* aus den Zentralpyrenäen (Medassoles bei Bagnères de Luchon, Endress), dem Neuenburger Jura, und endlich ganz ebenso bei der unserigen, welche überhaupt mit der schweizerischen, auch in Beziehung auf die Form der Fiederblättchen, unmittelbar übereinstimmt. Ich glaube trotzdem, dass, wenigstens so lange nicht andere damit konstant zusammenfallende Differenzen in den unterirdischen Teilen oder Früchten und Samen aus noch vollständigerem Vergleichungsmaterial sich ergeben sollten, der Modifikation der Griffelgestalt kein Anlass zu weitergehender systematischer Scheidung, als etwa der von Unterarten, entnommen werden

kann. Es ist aber die Unbeständigkeit der Griffelgestalt bei *O. canescens* auch früheren Beobachtern nicht entgangen. Es lässt sich schon auf andere Weise gar nicht erklären, dass so genaue floristische Beobachter wie GRENIER und GODRON (fl. fr. II, 489) dieses Punktes für die differentielle Diagnose des *L. pannonicus* und *canescens*, deren Areale in Frankreich zum Teil ineinander greifen, überhaupt keine Erwähnung thun, während BOISSIER (a. a. O.) denselben sogar als Einteilungsgrundlage für die Mehrzahl der Arten seines Florengebietes benutzt hat. GAY endlich hat (a. a. O.) auf die Griffelform, in Verbindung mit einigen andern, nicht beständigen und relativen Differenzen, in der That eine spezifische Unterscheidung gegründet und die pyrenäisch-jurassische Form, welcher die unserige zugehört, als *L. ensifolius* (*Orobus* e. LAP.) von der südlicheren als *L. filiformis* (*Orobus* f. LAM.) getrennt. Und wirklich müsste, wenn man die Modifikation der Griffelgestalt als spezifischen Einteilungsgrund benutzen wollte, nicht bloss unsere pyrenäisch-jurassische Form von der südlichen getrennt, sondern auch die letztere in noch nähere Beziehung zu dem östlichen *O. pallescens* gesetzt werden.

So erheblich auch die Strecke ist, welche den schwäbischen Fundort unseres *Lathyrus* von dem nächstgelegenen anderweitigen trennt, so ist sie doch noch weniger bedeutend als die Distanz zwischen der hiesigen isolierten Station des *L. pannonicus* und den nächstgelegenen seiner zusammenhängenderen Verbreitungsbezirke. Diese liegen, in der Luftlinie fast gleich weit von hier entfernt, einerseits im Delphinat, anderseits im Gebiet der Moldau und Elbe im nördlichen und mittleren Böhmen; und eigentümlicher Weise behauptet auch der letztere, von welchem *Orobus lacteus* M. B. (*versicolor* GM.) sicherlich nicht spezifisch getrennt werden kann, ein ähnliches in westöstlicher Richtung weitgezogenes Areal, dessen westlicher, einen Teil des südlichen, mittleren und südöstlichen Frankreich umfassender Hauptabschnitt nur durch wenige zerstreute italienische Stationen mit dem ausgedehnteren osteuropäisch-asiatischen in Verbindung gesetzt wird.

Eine so seltene Erscheinung endlich *L. canescens* auf zentraleuropäischem Boden ist, so liegt ja doch der geographische Zusammenhang seines schwäbischen Fundorts mit seinem anderwärtigen Vorkommen so deutlich als nötig vor. Er ordnet sich unter die allgemeinere floristische Thatsache, dass die überwiegende Mehrzahl der einigermassen charakteristischen Gefässpflanzen des schwäbischen Jura diesem mit dem französisch-schweizerischen Jura gemeinschaftlich ist.

Dieser besitzt allerdings eine beträchtliche Zahl von Arten, welche ihm gegenüber dem diesseitigen eigentümlich sind, und die Gründe dieses grösseren Reichtums sind auch klar genug. Viel geringer ist die Zahl solcher, welche der schwäbische Jura vor dem linksrheinischen Teil des Bergzugs voraus hat, und als welche *Aconitum variegatum* L., *Dentaria bulbifera* L., *Erysimum crepidifolium* RCHB., *Biscutella laevigata* L., *Rhamnus saxatilis* L., *Sorbus latifolia* PERS., *Saxifraga decipiens* EHRH., *Pleurospermum austriacum* HOFFM., *Leontodon incanus* SCHRK., *Crepis alpestris* TAUSCH, *Hieracium rupicolum* FR., *Jasione perennis* LAM., *Pulmonaria mollis* WOLFF genannt werden können. Für einige dieser Arten ist es, ihrem sonstigen Vorkommen nach, wahrscheinlich, dass sie nicht etwa nur Reste einer früheren gemeinschaftlichen Vegetation, die sich bei uns erhalten haben, im schweizer Jura dagegen abgegangen sind, darstellen, sondern dass ihr Eindringen in die diesseitige Flora von Osten und Südosten erfolgt ist; inwieweit solches von Arten, die gegenwärtig dem schweizer mit dem schwäbischen Jura gemeinschaftlich sind, angenommen werden kann, ist natürlich gänzlich zweifelhaft. Unter diesen gemeinschaftlichen Arten findet sich eine ganze Anzahl solcher, welche im nördlichen schweizer Jura fehlen, und deren schweizerische Stationen von den schwäbischen durch ähnlich grosse oder grössere Zwischenräume, wie bei *L. canescens*, geschieden werden. Ich erwähne[1] von solchen, die bloss im südwestlichen und mittleren Teil des Jura verbreitet sind und erst wieder in Schwaben auftreten, *Helianthemum canum* DUN. (bloss im südlichen und westlichen französischen Jura); *Allium sibiricum* W.; *Anthriscus nitida* GKE.; *Aquilegia atrata* KOCH; *Polygonum viviparum* L.; ferner *Anemone narcissiflora* L. und *Pedicularis foliosa* L., die blos bis zum Berner Jura, *Cystopteris montana* LK., die bloss bis zum Solothurner Jura von Südwesten her vordringt. Bloss im mittleren schweizer Jura finden sich von hierher gehörigen Arten *Anthriscus torquata* THOM. (K. Bern) und *Meum athamanticum* JACQ. (K. Neuenburg). Eine ganze, hier nicht vollständig aufzuzählende Reihe dieser gemeinschaftlichen Arten ist dagegen allerdings im ganzen schweizer Jura bis zum Rhein verbreitet und tritt auch bei uns wieder auf, teils an vielen Stellen, teils nur noch vereinzelt, etwa gerade noch die südwestliche Grenzgegend erreichend (wie *Veratrum album* L., *Cotoneaster tomentosus* LINDL.), teils sonst zer-

[1] Die vorliegenden Notizen verdanke ich grossenteils einer gefälligen brieflichen Mitteilung des Herrn Dr. Christ in Basel.

streut oder vereinzelt, wie *Laserpitium Siler* L., *Arabis alpina* L., *Athamanta cretensis* L., *Cynoglossum montanum* Lam., *Coronilla vaginalis* Lam. und *Emerus* L., *Cochlearia saxatilis* Lam. u. a. Endlich aber gibt es einige gemeinschaftliche Arten, deren Verbreitungsbezirk innerhalb des schweizer Jura sich bloss durch den nordöstlichen und zum Teil den mittleren Abschnitt desselben erstreckt, wie *Polygala Chamaebuxus* L., *Thlaspi montanum* L., *Coronilla montana* Scop., welche vom Baseler bis zum Neuenburger Jura reichen; endlich *Androsace lactea* L., ein im nördlichen und mittleren Jura der Schweiz vielfach verbreiteter, den schwäbischen nur noch mit einem versprengten Vorposten in seinem Südwesten erreichender Bewohner subalpiner Kalkfelsen.

Eragrostis minor Host in Württemberg.

Von Lehrer L. **Herter** in Hummertsried bei Waldsee.

Es war am 3. Oktober 1884, als ich auf dem Bahnhof zu Waldsee (595 m) ankam. Da mir bis zur Weiterreise noch ziemlich viel Zeit übrig blieb, so sah ich mich in der nächsten Umgebung desselben nach Pflanzen um. Bald fand ich zu meiner nicht geringen Überraschung und Freude in der Nähe des Güterschuppens einige Stöcke obiger lieblichen Graminee, welche ich nun als neuen, schönen Bürger unserer Flora bekannt machen möchte. Nach fortgesetztem weiteren Suchen spürte ich *Eragrostis minor* Host (= *Erag. poaeoides* P. B.) noch an mehreren Stellen des dortigen Bahnhofs auf und zwar ziemlich zahlreich, sehr schön zwischen dem 1. Geleise beim Perron, zahlreicher aber zwischen den weniger benutzten Nebengeleisen und entlang denselben bis zur Ausfahrt aus dem Bahnhof gegen Rossberg. Auch neben der kleinen Anlage am Weg zum Güterschuppen hat sie sich, allerdings sich ganz in Sand und Kies einhüllend und versteckend, angesiedelt.

Das unscheinbare aber doch so zierlich gebaute Gräschen entzieht sich seiner Zartheit, seiner etwas düstern, graugrünen, dem Kiese ähnelnden Farbe, der oft geneigten und fast ganz in Kies eingehüllten und dann nur die lockere Rispe freilassenden, dünnen Halme wegen nur zu leicht den Blicken. Unerkannt, flüchtig und oberflächlich gesehen möchte man es für die gemeine Wegelagerin *Poa annua* L. ansprechen.

Unbekannt war mir das zierliche Pflänzchen zuvor nicht. Schon im vorhergehenden Frühjahr hatte ich mir aus den „Berichten der Naturforscher-Gesellschaft zu Freiburg i. Br.“ Bd. II Heft 3 aus den von Dr. Schill veröffentlichten neuen Entdeckungen im Gebiete der Freiburger Flora die Notiz gemacht, dass es für Baden entdeckt worden sei und verfolgte seine Verbreitung durch Baden in den „Mitteilungen d. bot. Vereins f. d. Kreis Freiburg u. d. Land Baden“, sowie später in Dr. Prantl's „Exkursionsflora für das Grossherzog-

tum Baden“, 4. Aufl. 1885. Im darauffolgenden Sommer gelang es mir, auch Exemplare desselben und zwar vom Bahnhofe Regensburg für mein Herbar zu erhalten. In Baden findet es sich nach obigen Quellen auf vielen Bahnhöfen und Bahndämmen der Linien von Basel über Freiburg bis Karlsruhe und Mannheim, dann bei Stühlingen, Engen u. s. f. Im benachbarten Elsass wächst es bei Kembs und Hüningen. In Bayern südlich der Donau findet es sich nach Dr. Prantl's „Exkursionsflora für das Königreich Bayern“ auf den Bahnhöfen München, Plattling, Simbach und Deggendorf und sonst noch bei Dinkelsbühl, Nürnberg, Fürth, Erlangen, in der Pfalz u. s. w. Also in Süddeutschland meist überall nur auf und um die Bahnhöfe! Es ist demnach wohl unzweifelhaft durch den Eisenbahnverkehr eingeschleppt worden und ist bei uns so recht „Eisenbahnpflanze“.

Eragrostis minor ist sonst endemisch im Süden, z. B. in der Süd- und Südwestschweiz, in dem an diese angrenzenden Italien und Frankreich, in Südtyrol u. s. f.

Auch nach Norddeutschland hat dieselbe schon den Weg gefunden und dort mehr oder weniger sicheren Fuss gefasst, so (nach den „deutschen Floren“ von Garcke und H. Wagner) auf Sandboden im Rheingebiet, bei Blankenburg a. Harz, Dresden und Breslau — am häufigsten kommt es jedoch in Böhmen vor.

Doch kehren wir wieder nach der schwäbischen Heimat zurück! Da könnte unser *Erag. minor*, wie es scheint, ein gesichertes Dasein fristen, wenn ihm die Bahnhoftaglöhner nicht oft mit der Hacke zu nahe kämen. Zum Glück ist es scheints doch nicht gar zu empfindlich und kann seine Samen noch ausreifen, wenn es auch vor Längerem schon dem mütterlichen Boden entrissen ist, wie ich erfreulicherweise zu beobachten Gelegenheit hatte. Seine Existenz ist also wahrscheinlich gesichert und als Beweis dafür kann ich anführen, dass ich es heuer (1885) zu verschiedenen Zeiten und zahlreich auf dem Bahnhof Waldsee wiedergefunden habe. Mit ihm haben sich noch, zum Teil schon voriges Jahr, als Kolonisten eingefunden zwei andere Gräser: *Panicum glabrum* Gaud. und *Setaria glauca* P. B. (zahlreich), 3 Cruciferen: *Lepidium ruderale* L., *Diplotaxis muralis* Dec. (beide ganz sparsam!) und *Alyssum calycinum* L. (zahlreicher) und endlich noch *Salvia verticillata* L.

Im September 1885 ist es mir nun auch gelungen, die Südländerin *Erag. minor* mit obigen Begleitgräsern nebst wenigen zwerghaften Exemplaren von *Amarantus retroflexus* L. und *Erucastrum Pollichii* Spenner auf dem Bahnhof Essendorf (556 m) ziemlich zahl-

reich und an verschiedenen Stellen aufzufinden, und im Oktober desselben Jahres konnte gar ein 3. Standort eruiert werden: der Bahnhof Aulendorf (546 m), wo sie, des kurzen Aufenthaltes und sonstiger Umstände wegen, nur zwischen den Schienen der Abfahrtsstelle der Allgäuer Züge gesehen und aufgenommen werden konnte. Weitere, allerdings flüchtige Beobachtungen, die 1884 und 1885 zu diesem Zwecke auf allen Bahnhöfen von Waldsee an bis Isny gemacht wurden, ergaben aber ein negatives Resultat — *Erag. minor* fand sich nicht mehr. Mag es ihr wohl zu kalt sein? Es finden sich auf diesen Bahnhöfen nur die sie anderswo begleitenden Gramineen mit dem dürren, eisgrauen *Alyssum calycinum.*

Dessenungeachtet glaube ich mit Zuversicht, sie werde noch da und dort in Württemberg, namentlich auf und um die Bahnhöfe milderer Lagen zu finden sein und möchte die Botaniker und Pflanzenfreunde unseres Landes einladen, die Sache noch weiter zu verfolgen.

Auf manchen Bahnhöfen und an anderen Orten Badens wächst mit ihr ihre ebenso zierliche Gattungsgenossin und Landsmännin *Erag. pilosa* P. B. (deren untere Rispenäste halb quirlig zu 4 oder 5 beisammen stehen und deren Ähren nur 5—12 Blüten tragen, während bei *Erag. minor* erstere einzeln oder nur gezweit stehen und die Ähren 8—20blütig sind).

Badens mildes Rheinthal mag letzterer wohl grösseren klimatischen Komfort etc. bieten als unser kühles Oberland, aber sollte sie unser wärmeres Unterland, wenn sie es als weit von der Heimat verschlagener Fremdling noch erreicht haben sollte, verschmähen? Ich meine, es wäre nicht unwahrscheinlich, dass auch sie gleich ihrer nun bekannten Schwester an bezeichneten Orten, wo Sand, Kies u. dergl. vorhanden sind, noch aufgefunden werden könnte!

Schliesslich soll noch in Kürze eines weiteren interessanten Vorkommnisses in hiesiger Gegend gedacht werden. Während wir es im vorigen Falle — wenn keine ausserordentlichen Umstände eintreten — nun wohl mit einer stabilen Erscheinung in unserer Flora, mit einer gelungenen Kolonisation zu thun haben, liegt im nun folgenden Falle nur eine zufällige, ephemere Erscheinung vor. Es betrifft das Auftreten von *Silene dichotoma* Ehrh. in Württemberg. Auf einer Exkursion am 4. Juli 1884 in der Umgebung meines Wohnorts (ca. 640 m) leuchteten mir schon von Ferne aus einem Kleeacker, den Klee weit überragend, mehrere schön blühende Silenenstöcke entgegen und fielen mir schon durch ihren besonderen Habitus, hauptsächlich durch die eigentümlich gabelige, steife Verästelung des

Stengels, in die Augen. Wie ich näher trat, erkannte ich zu meiner Freude, dass es *Silene dichotoma* Ehrh. sei, die ich einige Zeit vorher aus der Gegend von München (an einem Bahndamm gesammelt) erhalten hatte. Sie stand über einen grösseren Teil des Ackers hin und sehr wenige Stöcke von *Farsetia incana* R. Br. waren ihr untermischt. Ich nahm eine Anzahl der schönen Pflanzen mit, denn ich dachte, das Urteil könnte ihr vielleicht schon gesprochen sein. Das Schicksal ereilte die seltenen Gäste des Ackers auch in wenigen Tagen, und als ich wieder dahin kommen konnte, waren Klee und Silenen verschwunden. Letztere machten zwar wieder neue Triebe und Wurzelausschläge, die jedoch nicht mehr zum Blühen kamen. Im Herbste wurde das Kleefeld umgebrochen und der Acker mit Winterfrüchten bestellt, welche aber 1885 die *Selene dichotoma* nicht wieder brachten.

Dieselbe entstammt dem Süden und Südosten Europas und verirrt sich nur selten unter dem Samen von Kulturgewächsen — bei uns unter „steirischem" Kleesamen — nach Deutschland. Sie wurde (nach den angeführten Quellen) ausser in der Münchener Gegend noch zahlreich auf Äckern bei Jena und sparsamer an einigen Stellen Schlesiens beobachtet.

Beiträge zur Fauna Württembergs.

Varietät einer Fischotter (Lutra vulgaris Erxl. var. albomaculata).

Von Oberstudienrat Dr. v. **Krauss.**

Es ist bekannt, dass von der Fischotter hellere und dunklere Formen vorkommen, aber von einer gefleckten oder getupften Varietät ist meines Wissens nichts bekannt.

Ich habe für die vaterländische Naturalien-Sammlung ein grosses altes Weibchen erworben, das im Oktober 1884 bei Murrhardt erlegt wurde und sich durch nachstehende auffallende Färbung auszeichnet.

Bekanntlich besteht der dichtbehaarte Pelz der gemeinen ausgewachsenen Fischotter auf der Oberseite des Körpers aus derben glänzenden braunen Oberhaaren und aus einem sehr feinen am Grunde weisslich grauen, an der Spitze braunem Wollhaar. Auf der Unterseite geht die Färbung ins Hellbraune über und wird von der Brust bis zur Lippe und an beiden Seiten des Kopfes noch heller, fast graulichweiss, etwas mit braun meliert; an beiden Lippen sind einzelne unregelmässige weisse Flecken.

Unsere Varietät hat im allgemeinen dieselbe Färbung, wie die gemeine Fischotter, ist aber vom Nacken an über den ganzen Körper, am Bauch, an allen Beinen und bis gegen die Schwanzspitze durch zahlreiche kleine weisse Flecken von verschiedener Grösse bis zu der eines Pfennigstücks marmoriert. Die Flecken sind unregelmässig, meist gedrängt aneinander, manchmal fliessen auch einzelne zusammen. Am deutlichsten und zahlreichsten sind sie auf dem Rücken, an den Seiten des Körpers und an den Beinen, besonders deutlich zeigen sie sich, wenn die Haare nach vorn gestrichen werden. Diese Flecken sind aber nicht bloss im Wollhaar, sondern ihre längeren derben steifen Haare sind ebenfalls wie das Wollhaar durchgehends milchweiss.

Am Kopf und an den nicht gefleckten Stellen sind die steifen, wie die Wollhaare ebenso wie oben bei der gemeinen Fischotter an-

gegeben gefärbt, nur sind Unterseite, besonders Brust und die Seiten des Kopfes weniger hell als bei dieser und noch mehr braun meliert, auch sind an der Oberlippe nur zwei weisse Flecken.

In den übrigen Körperverhältnissen stimmt die Varietät mit der gewöhnlichen Form überein.

Kopfmissbildung einer Bachforelle.

Von Oberstudienrat Dr. v. **Krauss.**

Die vaterländische Sammlung hat im April 1885 durch Fabrikant C. Sannwald in Nagold eine Bachforelle mit verkümmertem Oberkiefer zum Geschenk erhalten.

Ähnliche Kopfmissbildungen, sogn. Mopsköpfe, kommen bei den Cypriniden, besonders den Karpfen nicht selten vor. Beispielsweise hat Neydeck schon im 15. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde 1849 S. 21 einen solchen Karpfen aus dem Neckar beschrieben und abgebildet und Dr. Franz Steindachner in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 13. Bd. 1863, Tab. 12, Fig. 3, 4 die Beschreibung und Abbildung eines Donaukarpfen mit „delphinartigem“ Vorderkopf gegeben. Auch Prof. Dr. Klunzinger hat in seiner Beschreibung der Fische in Württemberg (Jahreshefte 37. Jahrg. 1881 S. 185) den Schuppfisch (*Squalius cephalus* L.) mit verkümmertem Oberkiefer erwähnt, welchen die vaterländische Sammlung 1880 von Ephorus Schmid aus dem Kocher bei Hall zum Geschenk erhalten hat. An diesem ragt der unversehrte Unterkiefer 1 cm über den verkümmerten Vorderkopf hervor.

Neuerdings hat nun Dr. van Lidth de Jeude in den Notes from the Leyden Museum Vol. VII. 1885 p. 259 pl. 7, f. 1. 2 on deformities of the head in Salmonidae über einen monströsen Kopf einer Meerforelle (*Salmo trutta* L.) und eines Lachses (*Trutta salar* L.) berichtet, was mich veranlasst hat, hier einige Worte über die eingangs erwähnte Missbildung aus der Nagold zu geben.

Der Kopf der Nagolder Forelle, welche 20 cm lang und im Verhältnis zu ihrer Länge kräftig ist, hat mit den in den Notes gegebenen Abbildungen eine grosse Ähnlichkeit und steht in seiner Gestalt etwa zwischen Fig. 1 und 2 in der Mitte. Es ragt nämlich wie bei diesen der unverkümmerte Unterkiefer weit über den Vorderkopf hervor.

Bei einer normalen Bachforelle derselben Grösse verjüngt sich

der Kopf nach vorn zu einer abgerundet stumpfen Spitze und der Oberkiefer steht nur wenig und nur soweit über den Unterkiefer vor, dass die Zahnreihe des Zwischen- und Oberkiefers beim geschlossenen Maul noch sichtbar ist.

Bei unserer Missbildung dagegen biegt sich der 1,5 cm breite Vorderkopf unmittelbar vor den Augen unter schwacher Abrundung senkrecht nach unten und die Oberlippe wendet sich nach ein- und rückwärts. Die Nasenlöcher liegen in der Mitte dieser Abdachung gerade vor der Mitte der Augen und sind nach vorn gerichtet. Durch diese eigentümliche Wölbung erhält der Kopf ein dem Delphinkopf ähnliches Aussehen.

Um genau zu untersuchen, in welcher Weise die Schädelknochen an dieser Verkümmerung teilnehmen, hätte der Kopf skelettiert werden müssen, was ich aber zur Erhaltung der Missbildung nicht für ratsam erachtet habe.

Es lässt sich jedoch wahrnehmen, dass das vordere Stirnbein, vielleicht auch die Nasenbeine sehr verkürzt und abwärts gebogen und die, wie es scheint, normalen verhältnismässig breiten Zwischenkiefer, an welchen die Zähne erhalten sind, ein- und rückwärts gebogen sind. Die Oberkieferbeine sind ebenfalls sehr verkürzt, rechts 1,5 cm, links 1,6 cm lang, fast gleich breit; ganz besonders aber sind die Gaumenbeine und das Pflugscharbein verkürzt und verkümmert. Die Augen sind gross, etwas schief von oben nach unten und hinten gestellt und oval. Der Kopf zwischen den Augen 1,5 cm breit.

Der Unterkiefer ist verhältnismässig kräftig, ragt aber über den Zwischenkiefer um 1 cm hervor und ist wie die ebenfalls kräftig entwickelte Zunge sonst normal.

An den übrigen Teilen des Kopfes ist nichts Auffallendes zu bemerken.

An einem Schädel einer jungen Bachforelle aus der Brenz, welcher von Prof. Dr. Fraas dem K. Naturalien-Kabinet geschenkt wurde, ist das Stirnbein sehr verkürzt und reicht nur bis zum vordern Rand der Augenhöhle, ebenso ist das Zungenbein verkürzt, in der Mitte wie geknickt. Die übrigen Knochen des Vorderkopfes sind normal.

Letztere Missbildung kann durch eine äussere Verletzung entstanden sein, während die an der Nagolder Bachforelle angeboren zu sein scheint.

Eine neue Vogelart für Württemberg.

Von G. Grellet in Göppingen.

Über die Beobachtung einer neuen Vogelart für Württemberg steht in meinem Tagebuch unterm 23. August 1885 notiert:

Heute zwischen Munderkingen und Rottenacker (OA. Ehingen) an einer öden Stelle längs der Donau einen Kappenammer ♂ (*Emberiza melanocephala* Scop.) gesehen. Auf einem Stengel einer Umbellifere sitzend flog der Vogel bei meinem Annähern auf, um in einen ca. 30 Schritte entfernten einzelstehenden Weidenbusch einzufallen. Demselben konnte ich mich auf 4—5 Schritte anschleichen, worauf der Vogel wiederum aufflog, um im Gebüsch jenseits der Donau zu verschwinden. Einige hundert Schritte donauabwärts flog ein zweiter Vogel um sofort über die Donau zu flüchten auf, der in Grösse und Flug grosse Ähnlichkeit mit ersterem hatte, doch die grosse Entfernung und der kurze Augenblick, während welchem ich ihn beobachten konnte, lassen leider nicht mit Bestimmtheit sagen, ob derselbe zu obiger Art auch gehört. Durch diese Beobachtung vermehrt sich in dem Verzeichnis der Vögel Württembergs deren Anzahl um eine Art und ist als Irrgast zu verzeichnen.

Vorkommen von Tetrao tetrix L. im Allgäu.

Von Reg.-Baumeister Dittus in Kisslegg.

Im Jahrgang 1881 dieser Jahreshefte hat Oberamtsarzt Dr. R. Finckh in Urach interessante Mitteilungen über das Vorkommen von *Tetrao tetrix* L. in Württemberg gegeben. Auf Grund eigener Erfahrungen oder zuverlässiger Berichte kann ich über das gegenwärtige Vorkommen des Birkwilds im Allgäu und dessen nächster Umgebung folgendes anführen: Als Standorte werden in der cit. Abhandlung genannt: das Taufachermoos bei Beuren, das Eisenharzermoos, das Röthseer- und Grindlenmoos bei Kisslegg, sämtlich OA. Wangen und das Wurzacherried, OA. Leutkirch. Seit drei Jahren findet sich nun auch Birkwild in Arrisriedermoos, Gemeinde Sommersried, OA. Wangen, und zwar zwei Hahnen und drei Hennen, welche dort brüten.

Als Hauptstandorte und Brutplätze sind zu bezeichnen: das Beurener- und Eisenharzermoos, sowie das Wurzacherried. Im ersteren befinden sich dermalen 20 bis 30 Stück und stammen die Exemplare des Arrisriedermooses davon her, sowie die vereinzelt im Röthseer- und Grindelmoos angetroffenen. In letzterem werden bei den Treibjagden fast alle Jahre ein bis zwei Stück aufgefangen, im Herbst

vorigen Jahres ein Hahn im nahegelegenen Bürstenmoos geschossen. Vor circa sechs Jahren verirrte sich ein sehr starker Hahn nach Kisslegg, wo er sich auf verschiedenen Giebeln niederliess und schliesslich geschossen wurde.

Im Wurzacherried vermehrt sich das Birkwild zusehends und trifft man dort Ketten von 10 bis 20 Stück an, von welchen auf der Frühjahrsbalze schon drei bis sechs Stück erlegt wurden.

Die von Dr. Finckh ausgesprochene Ansicht, dass das Birkwild in Oberschwaben sich am längsten halten werde, stimmt vollständig mit den Verhältnissen hierselbst, da die Riede und Möser, welche den vielen regellos liegenden Moräne-Hügeln und Rücken ihr Entstehen verdanken und nur mit grossen Kosten kultivierbar gemacht werden können, wenigstens der Jagd durch Nichtbenutzung des Bestandes an *Pinus mughus*, *Betula alba* etc. erhalten bleiben. Wenn aber eine solche grössere kulturelle Verbesserung zur Durchführung käme, wäre dies das Ende des Birkwilds in der betreffenden Gegend; denn wenn dasselbe auch weidmännisch gehegt wird, so ist es doch zu sehr der Verfolgung durch Raubzeug, wie Füchse, Fischotter und Katzen ausgesetzt, namentlich durch Zerstörung der Eier in den sehr leicht auffindbaren und gar nicht geschützten Gelegen. Dies wird auch die Erklärung des nur sporadischen Vorkommens des Birkwilds in dem ziemlich ausgedehnten, noch am meisten im Urzustande sich befindlichen und für den Botaniker so interessanten Grindlenmoos sein, da hier dem Raubzeug weniger leicht beizukommen ist, während in dem obgenannten, viel kleineren Arrisriedermoos, wo ringsum Torf gestochen, Streue eingeheimst wird und das nur noch ca. 100 Morgen mit Legforchen bestockter Fläche zählt, dies leichter geschehen kann.

Das zahlreichere Vorkommen der Birke, welche nicht allzu nassen Untergrund liebt, in den einigermassen entwässerten Mösern ist sodann auch ein Hauptfaktor für das Mehrvorkommen von *Tetrao tetrix*, denn die in den Monaten Februar und März erscheinenden Knospen und Kätzchen von *Betula alba* bilden in dieser Zeit fast nur dessen einzige Nahrung.

Einiges über Anodonta mutabilis im Federsee.

Von Dr. H. Schlichter.

Keine andere Süsswassermuschel macht im System so viele Schwierigkeiten wie *Anodonta*. Da die Schalenformen nach allen Richtungen Übergänge zeigen, so hat Clessin die verschiedenen

früher angenommenen Spezies auf zwei reduziert: *Anodonta mutabilis* und *complanata*. Letztere, die kleinere Form, konnte ich bis jetzt im Federsee überhaupt nicht finden, erstere dagegen habe ich in grosser Menge gesammelt und hauptsächlich aus dem Grunde untersucht, weil bei den meisten seitherigen Beschreibungen und Klassifikationsversuchen fast ausschliesslich nur die Schale in Betracht gezogen, dem Tiere jedoch wenig oder gar keine Aufmerksamkeit zugewandt wurde, und doch verdient dieses mindestens dieselbe Beachtung wie jene. Auch Clessin (Exkurs. Molluskenfauna pag. 432 ff.) schildert das Tier nur im allgemeinen, ohne bei Vergleichung der Varietäten einen Blick ins Innere zu werfen.

Dass ich im vorliegenden Falle nur die Formen eines Standorts untersuchte, resultiert aus der Schwierigkeit, Zeit und Gelegenheit zu finden, auch aus andern Gewässern eine solche Menge von Anodontentieren beizuschaffen, als zur sicheren Vergleichung unbedingt erforderlich ist. Deshalb soll hier nur ein Anhaltspunkt zu weiteren und allgemeineren Untersuchungen gegeben werden.

Schon Rossmässler hat 1854 (Iconographie der Land- und Süsswassermollusken III. Band pag. 137) darauf hingewiesen, dass die Form der Schalen nicht der ausschlaggebende Anhaltspunkt für die Stellung der Tiere im System ist, sondern er stützt sich in erster Linie auf die Farbe des Tieres und die innere und äussere Färbung der Schalen, der erste Faktor tritt freilich auch bei seiner Beschreibung hinter den zweiten zurück.

Bei den von mir gesammelten Exemplaren fand ich bald durch Untersuchung der Schalen die drei Varietäten *cygnea*, *cellensis* und *piscinalis* heraus und bei Öffnung der Muscheln ergab sich die Thatsache, dass die Farbe der Kiemen ein gutes Merkmal zur Erkennung und Unterscheidung dieser Varietäten bietet, so dass selbst solche Formen, deren Stellung, äusserlich betrachtet, zweifelhaft erscheint, leicht der einen oder andern Gruppe beigeordnet werden können.

Die Kiemen von Var. *cellensis* sind nämlich braunrot, braun oder schwarzbraun, die von Var. *piscinalis* stets graubraun (worüber auch schon Rossmässler eine Bemerkung macht, s. Iconogr. Heft VI pag. 23) und die von Var. *cygnea* blassgelb, gelb und in einigen Fällen auch bräunlichgelb, jedoch in der Art, dass eine Verwechselung mit der Kiemenfarbe von Var. *cellensis* nirgends möglich ist.

Was Fuss (in Kontraktion) und Mantelsaum betrifft, so zeigen sie keine durchgreifenden Unterschiede in der Färbung, doch hat

Var. *cellensis* eine Neigung zur lebhafteren Färbung als die beiden andern Varietäten.

Nimmt man zu diesen Unterscheidungsmerkmalen noch die charakteristischen Perlmutterfärbungen (und -flecken) zu Hilfe und in letzter Instanz erst die so sehr schwankende Schalenform, so wird man, glaube ich, auf dem richtigen Wege zur sichern Erkennung der *Anodonta*-Varietäten sein.

Zum Schluss bemerke ich, dass die Anodonten des Federsees eine beträchtliche Grösse erreichen und sehr zur Perlbildung (namentlich Var. *cellensis*) geneigt sind.

Insekten von Württemberg.

Von Dr. E. Hofmann.

1. *Tettigometra obliqua* Brm. Bei einer zoologischen Exkursion am 10. Juni vorigen Jahres nach Oeffingen, bemerkten wir in den Weizenfeldern an den Stengeln kleine Kolonien von schwarzen Tierchen, welche stets an den Internodien sassen und welche wir anfangs für Blattläuse hielten. Bei näherer Betrachtung stellte es sich aber heraus, dass sich diese bei der Berührung wegschnellten und dass wir es hier mit Cikadenlarven zu thun hatten. Dieselben waren 3 mm lang, vorn dick, 2 mm lang, glänzend schwarz, ziemlich fein und dicht behaart und etwas runzelig. Augen bräunlich. Über den Thorax zieht eine feine helle Linie und um das Schildchen eine gelbliche Zeichnung. Die Flügelscheiden bei den weiter entwickelten Tierchen (im Puppenstadium) sind ebenfalls glänzend schwarz unten heller. Bei der Entwicklung spaltet sich der Vorder- und Hinterrücken, die Cikade erscheint nach einigen Wochen und zeigte sich als *Tettigometra obliqua*. Die Weizenfelder in der dortigen Umgebung und bei Cannstatt wurden nun zu dieser Zeit mit dem Netze abgestreift und ergaben eine ziemliche Menge dieser Tierchen, so dass sie bei starker Vermehrung ebenso schädlich dem Weizenfelde werden können, als die schon als Schädling bekannte *Jassus sexnotatus* Germ.

Nach Burmeister hält sich *T. obliqua* auf Waldwiesen, nach Kirchbaum auf Gestrüpp, auf Buchen und Kiefern vom Juni bis Oktober auf. Nach letzterem gehört sie zu den Fulgoriden, während sie nach dem British. Catalog eine eigene Familie, die Tettigometriden bildet, welche jetzt aber nur als eine Unterfamilie der Fulgoriden betrachtet wird.

2. *Typhlocyba tenerrima* Hs. Die Blätter einiger Kirschbäumchen zeigten im Reutlinger pomologischen Institut im Jahre 1883 eine grosse Anzahl von hellgrünen Tupfen, und vertrockneten nach und nach. Untersucht man dieselben näher, so bemerkt man kleine weissliche Tierchen mit schwarzer Zeichnung, welche bei der Berührung davon springen. Es sind dies die Larven dieser schönen Cikade, welche die Blätter so aussaugen, dass sie ganz gefleckt aussehen und zuletzt ein rötliches Ansehen erhalten. Von Juni bis Oktober waren die entwickelten Cikaden häufig auf den Blättern zu sehen, ohne Schaden anzurichten. Näheres in den Pomolog. Monatsheften 1884, p. 216.[1]

3. *Trioza alacris* Flor. Ein kleines, nur 2 mm grosses Tierchen, welches zu den Blattflöhen (Psylloden) gehört, deren Larven in grosser Anzahl auf den Lorbeerbäumchen bei den hiesigen Gärtnern im Juli und August anzutreffen waren und grossen Schaden durch Saugen an den Blättern verursachten. Die Blätter rollten sich durch ihr Saugen und starben später ab, so dass viele Lorbeer-Pyramiden dadurch verkümmert wurden. Von Targioni-Tozzetti wurde in dem Bullet. entomolog. Italiano 1879 p. 69 diese Art als *T. lauri* und ihre Lebensweise erwähnt, von Herrn Dr. Fr. Löw in Wien, dem ich die Bestimmung verdanke, wurde aber, in der Revision der Psylloden (Verhandl. z. b. Vereins in Wien 1882) dieselbe als Synonym mit *alacris* bezeichnet.

4. *Trioza centranthi* Vallot. Eben dieser ausgezeichnete Kenner der Psylloden hat auf S. 237 und 244 daselbst bewiesen, dass die auf dem Feldsalat (*Valerianella olitoria*) vorkommende und die Verunstaltungen an den Blütenstand verursachende Art identisch ist mit *Tr. fediae*, welche in den Pflanzenfeinden von Kaltenbach S. 314 erwähnt ist und mit *Neilreichi*, welche Frauenfeld in den Verh. des z. b. Ver. 1864 p. 689 beschreibt. Wir erhielten diese Art durch die Güte des Herrn Apotheker Stenglen in Tuttlingen, doch wird sie auch noch an vielen anderen Orten Württembergs vorkommen.

5. *Trypeta (Urophora) cardui* L. Kommt nach Schiner im Freien ziemlich selten vor, ist jedoch durch die Zucht leicht in Menge zu erhalten. Es war daher nicht zu verwundern, dass sie der eifrige Dipteren-Sammler von Roser erst in den Nachtrag zu seinem Verzeichnis der Württemb. Dipteren p. 60 anführte, da derselbe nur wenig durch die Zucht erhielt. Lang suchte ich vergebens auf der Futterpflanze dieser Fliege (*Cirsium arvense*) nach, an der

sie an den Stengeln oft sehr grosse Gallen erzeugt, die leicht ins Auge fallen und schon von Reaumur im 3. Bd. auf Taf. 44—45 abgebildet wurden.

Endlich erhielten wir sie ebenfalls von Herrn Stenglein, welchen ich davon in Kenntnis gesetzt hatte, aus dem Donauthal, in welchem ich sie vor einigen Jahren bei Regensburg in grosser Menge eingetragen hatte.

6. Cecidomyiden-Galle an *Galium Mollugo.* Im Herbst finde ich in meinem Garten an den unteren Stengelteilen und an dem Wurzelstock dieser Pflanzen fast Pfefferkorn grosse, gelbbraune Gallen, welche im Grasboden und Moos versteckt sind, und mit keiner, auf *Galium* angeführten Art übereinstimmen. Aus den im Frühjahr am Boden aufgefundenen Gallen erhielt ich nur ein einziges Stück, welches jedoch zur Beschreibung nicht geeignet war. Bald nach dem Erscheinen desselben suchte ich im Garten durch Streifen mehr davon zu erhalten, fand auch mehrere Cecidomyiden, doch waren dies nur die an den verdickten Blüten lebenden *C. galii.* Bessere Zuchtresultate müssen nun konstatieren, ob diese Art neu ist, oder mit *Molluginis* übereinstimmt.

7. *Limneria ebenina* Grav. Einige Jahre beobachtete ich hier und schon früher in Regensburg, dass einzelne noch nicht erwachsene Raupen des grossen Kohlweisslings *Pieris brassicae* L. kränkelten und zu Mumien, nach beiden Seiten zugespitzt, zusammenschrumpften. Aus diesem kam eine Schlupfwespe, welche von Herrn Dr. Kriechbaumer als *L. ebenina* erkannt wurde. Da diese Art weder von Taschenberg, von Nördlinger, noch in den Katalog der Schmarotzer und ihre Wirte von Brischke in den Schriften der Naturf. Gesellsch. zu Danzig 1882, p. 185 aufgeführt wird, so dürfte dieser Schmarotzer doch bekannt gemacht werden, da von ungefähr 30 Raupen 7 von dieser Wespe besetzt waren.

Ausgegeben den 1. Mai 1886.

Fig. 1.

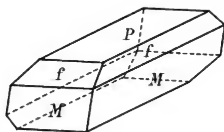


Fig. 2.

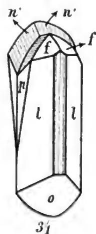


Fig. 3.

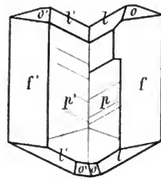


Fig. 4.

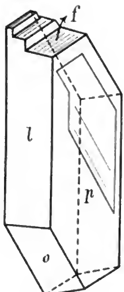


Fig. 5.

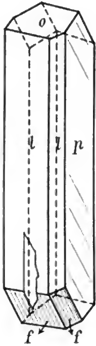


Fig. 6.

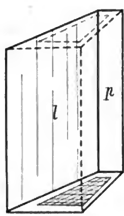


Fig. 7.

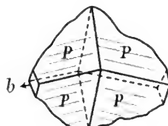


Fig. 8.

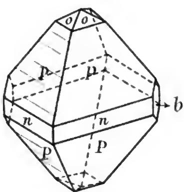


Fig. 9.

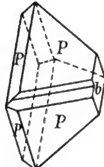


Fig. 1.

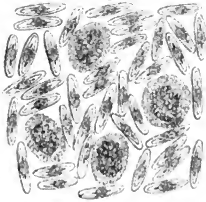


Fig. 2.

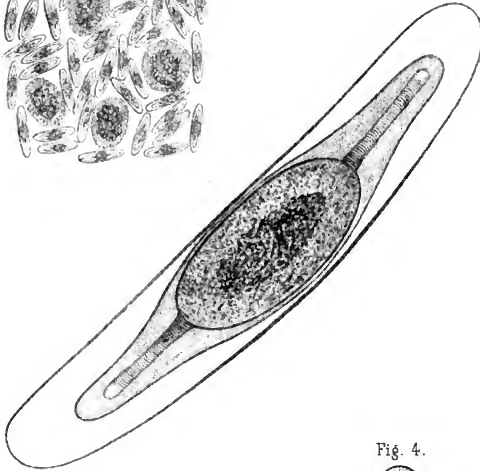


Fig. 4.

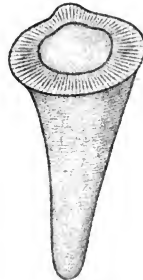
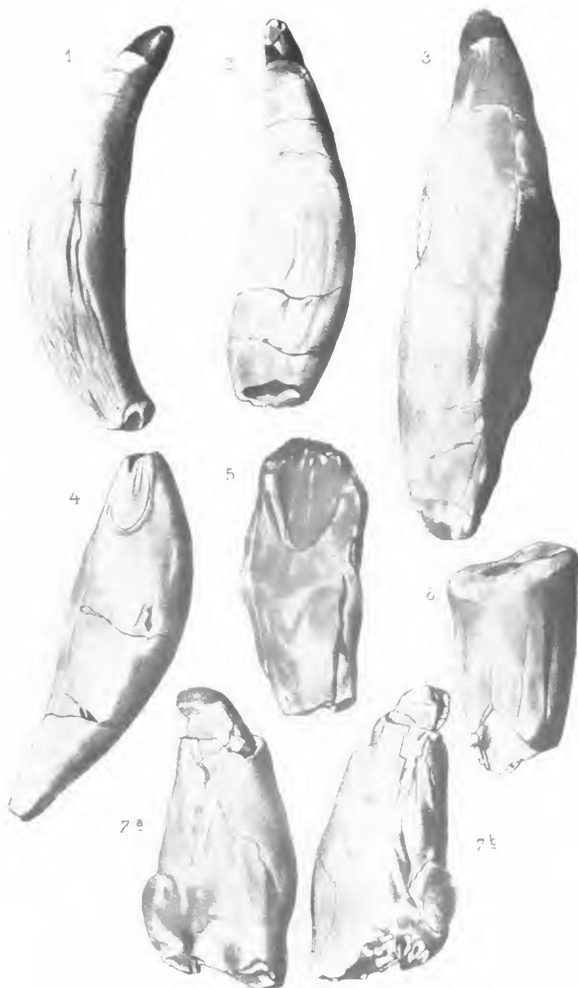


Fig. 3.






1
2
3
4
5
6
7a
7b



































Lith. Anst. A. Eckstein. Stuttgart



n. d. Nat. gez. v. J. Vosseler.


14
22

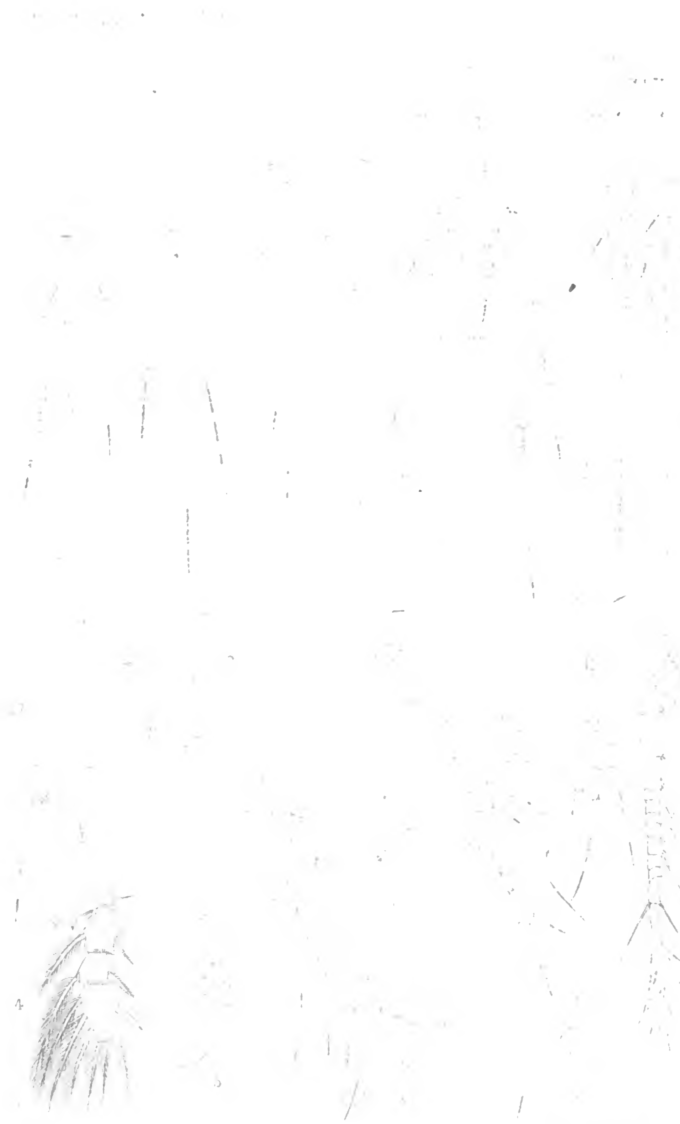


4.

5.

n. d. Nat. gez. v. J. Vosseler

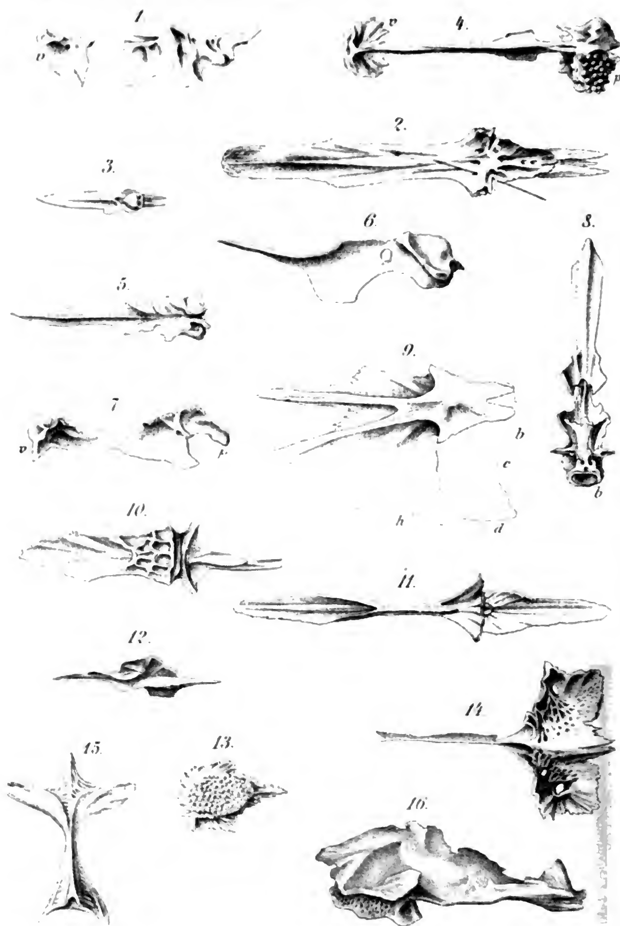

19.
26
24.
29.
32.
20
14.
33.
34
35
17.
18
23
28
36
37



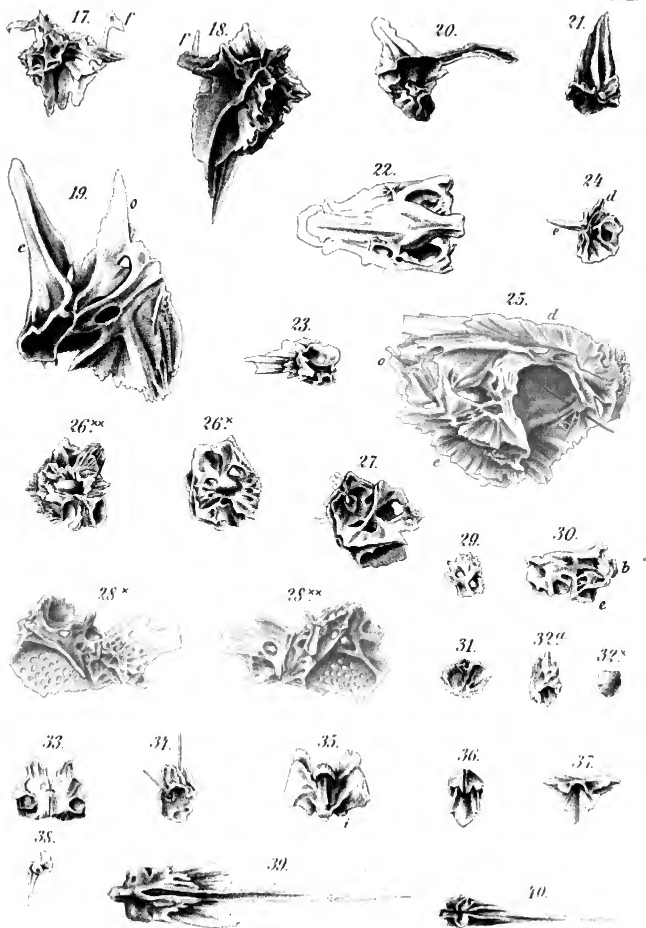

13.
19.
26
24.
29.
32.
25
20.
14.
33.
21.
30.
27.
34.
35.
22.
36
18
23
28.
37.
17.



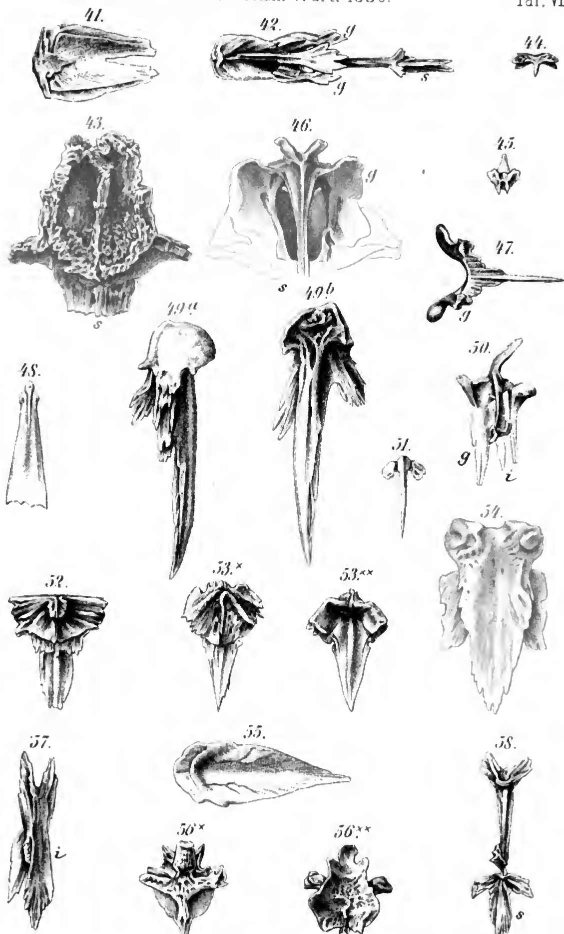
n. d. Nat. gez. v. J. Vosseler.


1.
v
4.
v
p
2.
3.
6.
8.
5.
9.
7
v
p
b
c
b
10.
h
d
11.
12.
14.
15.
13.
16.

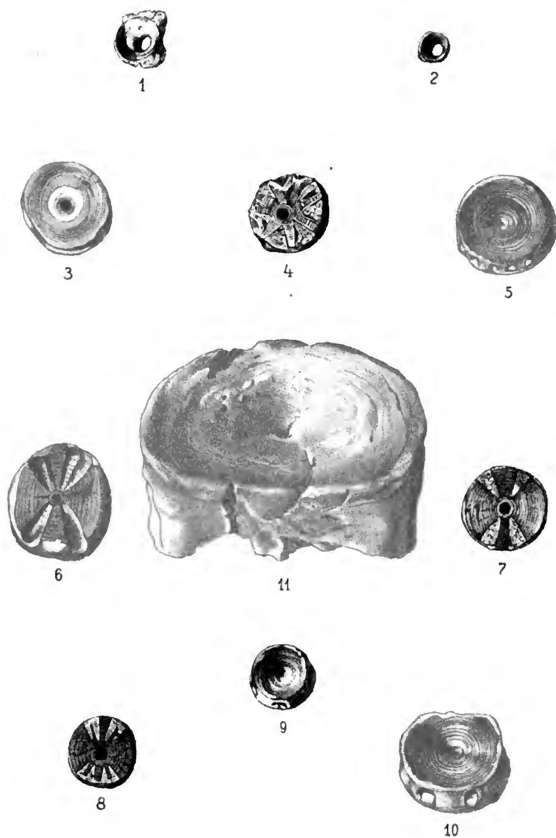
Taf. VII.



Lith. Anst. v. G. Bernhusen, Stuttgart



Lith. Anst. v. ... Stuttgart



Lith. A. Eckstein, Stuttgart

